

(11)Publication number : 07-015485

(43)Date of publication of application : 17.01.1995

(51)Int.Cl.

H04L 29/08

H04L 1/18

H04L 29/14

(21)Application number : 05-143651

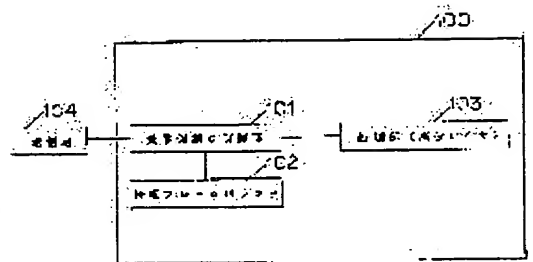
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 15.06.1993

(72)Inventor : HAMAKI TAKAYUKI
SUZUKI MITSUHIRO**(54) METHOD AND DEVICE FOR RECEIVING DATA****(57)Abstract:**

PURPOSE: To enhance the data processing efficiency at data reception by high level data link control(HDLC).

CONSTITUTION: When a reception station 100 detects a transmission sequence number error in an information frame, the information frame sent after the information frame in which a transmission order number error is detected is stored in an information frame buffer 102 and re-transmission of the information frame sent after the information frame in which a transmission order number error is detected is requested to a transmission station 104. After the reception of the information frame from which the transmission order number error is detected, the information frame to be received succeedingly is extracted from the information frame buffer 102 and sent to a processing section 103.

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]When receiving data characterized by comprising the following and a high-level data link control (HDLC) procedure is used as a data link control procedure.

A step which receives a data frame transmitted by checkpoint resending by poll bit and a final bit.

A step which judges whether it is equal to a transmission order number of a data frame which a transmission order number of a received data frame should receive.

A step which stores the data frame when not equal to a transmission order number of a data frame which a transmission order number of a received data frame should receive.

While sending out the data frame to the upper layer as they are a step which requires resending of said data frame which should be received, and a data frame of a transmission order number which a resent data frame should receive, A step which sends out a data frame of a transmission order number which should be continued and received out of a suspended data frame to the upper layer.

[Claim 2] A data receiver comprising:

A reception means which receives a data frame transmitted by checkpoint resending by poll bit and a final bit.

An order judging means which judges whether it is equal to a transmission order number of a data frame which a transmission order number of a data frame which said reception means received should receive.

A buffer means which stores a data frame.

A storing control means controlled to store the data frame in said buffer means when not equal to a transmission order number of a data frame which a transmission order number of a received data frame should receive, A request sending means to require resending of a data frame of a transmission order number which should be received when not equal to a transmission order number of a data frame which a transmission order number of a received data frame should receive, A sending control means to control to take out a data frame of a transmission order number which should be received continuously from said buffer means, and to carry out higher rank REIYAHE sending out while sending out the data frame to the upper layer as it is a data frame of a transmission order number which a resent data frame should receive.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the data receiving method by a high-level data link control (HDLC) procedure and a data receiver, said method of having only checkpoint resending by the poll bit and a final bit especially, and a device.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 9 is a functional block diagram of the data communication unit by the conventional data receiving method. As for a receiving station and 901, in the figure,

a treating part (high order layer) and 904 are transmitting stations a receiver error control part and 903 900. The receiving station 900 is provided with the receiver error control part 901 and the treating part 903, and performs the transmitting station 904 and data communications.

[0003]The receiver error control part 901 manages receive-state-variable VR as a counter for controlling a state. Receive-state-variable VR shows the transmission order number of the data frame which should be received next, and the relation of said transmission order number $S \geq$ receive-state-variable VR is realized between the transmission order number S of a data frame and receive-state-variable VR which generally receive. Receive-state-variable VR is initialized by 0 at the time of a linkup.

[0004]The treating part 903 processes the data received from the receiver error control part 901. The transmitting side error control part of the transmitting station 904 manages send-state-variable VS and acknowledge state variable VA as a counter for controlling a state. Send-state-variable VS shows the transmission order number of the data frame which should transmit to the next, and acknowledge state variable VA shows the transmission order number of the data frame which should be carried out the confirmation of receipt next. Send-state-variable VS and acknowledge state variable VA are initialized by 0 at the time of a linkup. When there is a Request to Send of data from the treating part 903, the transmitting side error control part of the transmitting station 904 divides said data, The receiving sequence number R given to the supervisory frame which adds control information required for transmission control procedures respectively, creates a data frame, transmits to the receiving station 900 in order, and is transmitted from the receiving station 900 performs the confirmation of receipt. There is the transmission order number S as control information required for transmission control procedures. The poll bit P starts an Acknowledgement timer at the time of data frame transmission of 1, When the final bit F suspends said Acknowledgement timer at the time of supervisory frame reception of 1 and said Acknowledgement timer times out, the poll bit P transmits the supervisory frame of 1, and reboots an Acknowledgement timer.

[0005]When data frame A is received, the receiving station 900 the receiver error control part 901, Comparison of the transmission order number S of data frame A and receive-state-variable VR is performed first, When the transmission order number S and receive-state-variable VR of data frame A are equal, Receive-state-variable VR is added one time, the data of data frame A is notified to the treating part 903, and when the transmission order number S and receive-state-variable VR of data frame A are not equal, i.e., it is said transmission order number $S >$ receive-state-variable VR, the data of data frame A is discarded. When the poll bit P of data frame A is finally 1, the final bit F which makes receive-state-variable VR the receiving sequence number R transmits the supervisory frame of 1 to the transmitting station 904.

[0006]If the poll bit P receives the supervisory frame of 1 in the receiving station 900, as for the receiver error control part 901, the final bit F which makes receive-state-variable VR the receiving sequence number R will transmit the supervisory frame of 1 to the transmitting station 904. Drawing 10 is a time chart which shows the situation of transmission and reception of the frame between the transmitting station 904 and the receiving station 900.

[0007]First, in the transmitting station 904, there is a Request to Send of data from the treating part 903, And when said data is ability ready for sending in five data frames, the transmitting side error control part of the transmitting station 904 divides said data into the five data frames Ia, Ib, Ic, Id, and Ie, and receives each, The transmission order numbers 0, 1, 2, 3, and 4 are given, and send-state-variable VS is updated to five after transmitting to the receiving station 900 in order. In that case, the poll bit P of the data frame Ie is set as 1, and the timer for Acknowledgements is started after transmission of the data frame Ie.

[0008]When only the data frame Ia, Ic, and Ie receive normally, in the receiving station 900 in the receiver error control part 901. Since the transmission order number S of the data frame Ia ($=0$) is equal to receive-state-variable VR, Since receive-state-variable VR is added one time, the data of the data frame Ia is notified to the treating part 903 and the transmission order number S of the data frame Ic ($=2$) is not equal to receive-state-variable VR, The data of the data frame Ic is discarded, and since the transmission order number S of the data frame Ie ($=4$) is not equal to receive-state-variable VR, the data of the data frame Ie is discarded. Since the poll bit P of

the data frame Ie is 1, the final bit F transmits supervisory frame Ra of 1. One is set to the receiving sequence number R of supervisory frame Ra at receive-state-variable VR.

[0009]In the transmitting station 904, if the final bit F receives supervisory frame Ra of 1, in a transmitting side error control part, suspend the timer for Acknowledgements, and since the receiving sequence number R of supervisory frame Ra is 1, Acknowledge state variable VA is changed into one, in data frame Ig of 2, and the transmission order number S, data frame Ih of 3 and the transmission order number S resend [data frame If of 1, and the transmission order number S] the data frame Ii of 4 in order, and the transmission order number S updates send-state-variable VS to five. In that case, the poll bit P of the data frame Ii is set as 1, and the timer for after-transmission Acknowledgements of the data frame Ii is started.

[0010]When only the data frame If and Ih receive normally, in the receiving station 900 in the receiver error control part 901. Since the transmission order number S of the data frame If (=1) is equal to receive-state-variable VR, Receive-state-variable VR is added one time, the data of the data frame If is notified to the treating part 903, and since the transmission order number S of the data frame Ih (=3) is not equal to receive-state-variable VR, the data of the data frame Ih is discarded. Since the data frame Ii of 4 is not normally received for a transmission order number by 1 in the receiving station 900, as for the transmitting station 904, the poll bit P cannot receive the supervisory frame for the confirmation of receipt. Therefore, in the transmitting station 904, the timer for Acknowledgements times out, for the confirmation of receipt, the poll bit P transmits the supervisory frame Rp of 1, and the transmitting side error control part of the transmitting station 904 reboots the timer for Acknowledgements.

[0011]In the receiving station 900, if the poll bit P receives the supervisory frame Rp of 1, in the receiver error control part 901, the final bit F will transmit the supervisory frame Rb of 1. Since receive-state-variable VR is 2, the receiving sequence number R of the supervisory frame Rb is set to 2. When the final bit F receives the supervisory frame Rb of 1, in the transmitting station 904 the transmitting side error control part of the transmitting station 904, Suspend the timer for Acknowledgements, and since the receiving sequence number R of the supervisory frame Rb is 2, Acknowledge state variable VA is updated to two, in data frame Ij of 2, and the transmission order number S, data frame Ik of 3 and the transmission order number S resend the data frame Il of 4 in order, and the transmission order number S updates send-state-variable VS to five. In that case, the poll bit P of the data frame Il is set as 1, and the timer for Acknowledgements is started after transmission of the data frame Il.

[0012]When the data frame Ij, Ik, and Il are received normally, in the receiving station 900 in the receiver error control part 901. Since the transmission order number S of the data frame Ij (=2) is equal to receive-state-variable VR, Add receive-state-variable VR one time, notify the data of the data frame Ij to the treating part 903, and since the transmission order number S of the data frame Ik (=3) is equal to receive-state-variable VR, Receive-state-variable VR is added one time, the data of the data frame Ik is notified to the treating part 903, since the transmission order number S of the data frame Il (=4) is equal to receive-state-variable VR, receive-state-variable VR is added one time, and the data of the data frame Il is notified to the treating part 903. Since the poll bit P of the data frame Il is 1, the final bit F transmits the supervisory frame Rc of 1. Here, 5 which is receive-state-variable VR is set to the receiving sequence number R of the supervisory frame Rc.

[0013]In the transmitting station 904, if the final bit F receives the supervisory frame Rc of 1, a transmitting side error control part suspends the timer for Acknowledgements, and since the receiving sequence number R of the supervisory frame Rc is 5, Acknowledge state variable VA is changed into five, and it checks that all the data frames have transmitted normally.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the above composition, since the data frame which the transmission order number mistook was discarded when a transmission order number error was detected even when a receiving station has received a data frame normally, in the transmission line with many errors, resending occurred frequently and it had the problem that transmission efficiency was low. Even when making the data frame received after the data frame which formed memory storage in the receiving station and the error generated hold to

memory storage, In order to take out the data frame currently held for it after data frame resending which the error generated only after an error generates for the transmission order number of the data frame resent, time was taken for a receiving station to take out the data currently held, and it still had the problem that transmission efficiency was low.

[0015]In view of the above-mentioned problem, this invention controls decline in transmission efficiency, and an object of this invention is to provide the data receiving method and data receiver which can realize efficient data communications.

[0016]

[Means for Solving the Problem]In order that this invention may solve the above-mentioned problem, when an invention of claim 1 receives data, it is characterized by that a case where a high-level data link control (HDLC) procedure is used comprises the following as a data link control procedure.

A step which receives a data frame transmitted by checkpoint resending by poll bit and a final bit.

A step which judges whether it is equal to a transmission order number of a data frame which a transmission order number of a received data frame should receive.

A step which stores the data frame when not equal to a transmission order number of a data frame which a transmission order number of a received data frame should receive.

While sending out the data frame to the upper layer as they are a step which requires resending of said data frame which should be received, and a data frame of a transmission order number which a resent data frame should receive, A step which sends out a data frame of a transmission order number which should be continued and received out of a suspended data frame to the upper layer.

[0017]A reception means which receives a data frame transmitted by checkpoint resending according [an invention of claim 2] to a poll bit and a final bit, An order judging means which judges whether it is equal to a transmission order number of a data frame which a transmission order number of a data frame which said reception means received should receive, A storing control means controlled to store the data frame in said buffer means when not equal to a transmission order number of a buffer means which stores a data frame, and a data frame which a transmission order number of a received data frame should receive, A request sending means to require resending of a data frame of a transmission order number which should be received when not equal to a transmission order number of a data frame which a transmission order number of a received data frame should receive, While sending out the data frame to the upper layer as it is a data frame of a transmission order number which a resent data frame should receive, Then, it has a sending control means to control to take out a data frame of a transmission order number which should be received from said buffer means, and to carry out higher rank REIYAHE sending out.

[0018]

[Function]According to this invention, if a receiver detects an error to a data frame in the case of the data communications by HDLC, resending of the data frame which the error generated in the transmitting side will be required. If the receiver stores the data frame received continuously after the data frame reception which the resent error generated, it will take out the data frame which should be continued and received out of the data frame. Thereby, the reception of the data frame by resending becomes possible after the data frame reception which the error generated.

[0019]

[Example]The example of the data receiving method of this invention is described referring to drawings. Hereafter, an example is described, referring to drawings. Drawing 1 is a functional block diagram showing the composition of the data receiver which used the data receiving method of this invention. As for a receiver error control part and 102, 100 is [a treating part (high order layer) and 104] transmitting stations an information frame buffer and 103 a receiving station and 101. Only the portion concerning this invention is shown in the figure.

[0020]The receiving station 100 is provided with the receiver error control part 101 and the

information frame buffer 102, and the treating part 103, and performs the transmitting station 104 and data communications. The receiver error control part 101 manages receive-state-variable VR as a counter for controlling a state. Here, receive-state-variable VR is a variable which shows the transmission order number of the data frame which should be received next. It is initialized by 0 at the time of a linkup.

Generally between receive-state-variable VR and the transmission order number NS of the received data frame, the relation of the receive-state-variable $VR \leq$ transmission order number NS is realized.

[0021]The information frame buffer 102 comprises a buffer storage, and memorizes a data frame, for example. The treating part 103 is a treating part of a computer, for example.

The data normally received in the receiving station 100 is processed.

The transmitting station 104 is replaced with said receiver error control part 101 in said receiving station 100, and has a transmitting side error control part. A transmitting side error control part manages send-state-variable VS and acknowledge state variable VA as a counter for controlling a send state. Send-state-variable VS is a variable which shows the transmission order number of the data frame which should be received next.

Acknowledge state variable VA is a variable which shows the transmission order number of the data frame which should be carried out the confirmation of receipt next.

Send-state-variable VS and acknowledge state variable VA are initialized by 0 at the time of a linkup. From said treating part 103, when there is a Request to Send of data, a transmitting side error control part divides data, adds control information required for transmission control procedures respectively, creates a data frame, and transmits to the receiving station 100 in order. In that case, the receiving sequence number R added to the supervisory frame transmitted from the receiving station 100 performs the confirmation of receipt. Here, there is the transmission order number S as control information required for a delivery control procedure. The transmitting station 104 is further provided with the timer for carrying out this confirmation of receipt.

If the confirmation of receipt cannot be carried out within predetermined time, a supervisory frame is transmitted to the receiving station 100.

[0022]Drawing 2 is a flow chart which shows the receiving operation of the data frame in the data receiving method of this invention. When data frame A is received in the receiving station 100, the receiver error control part 101 compares the transmission order number NS, receive-state-variable VR, and notification state variable VT of data frame A first (Step 501).

[0023]With said relation, between the transmission order number NS of data frame A, receive-state-variable VR, and notification state variable VT, The transmission order number NS of receive-state-variable $VR =$ notification state variable $VT =$ data frame A, The transmission order number NS of receive-state-variable $VR =$ notification state variable $VT <$ data frame A, Five kinds of relation between the transmission order number NS of transmission order number $NS <$ notification state variable VT of receive-state-variable $VR \leq$ data frame A and receive-state-variable $VR <$ notification state variable $VT =$ data frame A and the transmission order number NS of receive-state-variable $VR <$ notification state variable $VT <$ data frame A exist.

[0024]In the case of the transmission order number NS of receive-state-variable $VR =$ notification state variable $VT =$ data frame A, 1 is added respectively at receive-state-variable VR and notification state variable VT, and the data of data frame A is notified to the treating part 103 (Step 502). Data frame B is taken out until data frame B with the transmission order number NS equal to notification state variable VT disappears from the information frame buffer 102, and one is added to notification state variable VT, and the data of data frame B is notified to the treating part 103 (Step 503).

[0025]The information frame buffer 102 is made to memorize data frame A in the case of the transmission order number NS of receive-state-variable $VR =$ notification state variable $VT <$ data frame A (Step 504). In the case of transmission order number $NS <$ notification state variable VT of receive-state-variable $VR \leq$ data frame A, the transmission order number NS of data frame A is set up at receive-state-variable VR, and one is added to receive-state-variable VR (Step

505).

[0026]In the case of transmission order number NS= notification state variable VT of receive-state-variable VR< data frame A, The transmission order number NS of data frame A is set as receive-state-variable VR, one is added to receive-state-variable VR and notification state variable VT, and the data of data frame A is notified to the treating part 103 (Step 506). In the information frame buffer 102, take out data frame C and one is added at notification state variable VT until data frame C with the transmission order number NS equal to notification state variable VT is lost, and the data of data frame C is notified to the treating part 103 (Step 507).

[0027]The information frame buffer 102 is made to memorize data frame A in the case of the transmission order number NS of receive-state-variable VR< notification state variable VT< data frame A (Step 508). After the above-mentioned operation, when the poll bit P of data frame A is 1, the final bit F which makes receive-state-variable VR the receiving sequence number R transmits the supervisory frame of 1 to the transmitting station 104 (Step 509).

[0028]If the data frame of 1 does not arrive at the receiving station 100 in the poll bit P and the receiving station 100 does not transmit a supervisory frame into predetermined time, as for the transmitting station 104, the poll bit P will transmit the supervisory frame of 1 to the receiving station 100 after specified time elapse. Hereafter, the poll bit P explains the operation after supervisory frame reception of 1, referring to drawing 3.

[0029]When the poll bit P receives the supervisory frame of 1, the receiving station 100 the receiver error control part 101, In receive-state-variable VR and notification state variable VT are not equal, i.e., being receive-state-variable VR< notification state variable VT, Notification state variable VT is set as receive-state-variable VR (Step 601), and the final bit F which makes receive-state-variable VR the receiving sequence number R transmits the supervisory frame of 1 to the transmitting station 104 (Step 602).

[0030]Drawing 4 is a time chart which shows the situation of transmission and reception of the frame between the transmitting station 104 in the data receiving method of this invention, and the receiving station 100. Hereafter, operation is explained concretely, referring to the figure. When the Request to Send of data is in the transmitting station 104 from the treating part 103 and said data is ability ready for sending in five data frames, A transmitting side error control part divides said data into the five data frames Ia, Ib, Ic, Id, and Ie, gives each the transmission order numbers 0, 1, 2, 3, and 4, transmits to the receiving station 100 in order, and changes send-state-variable VS into 5 from 0 in order. If set to VS=5, the poll bit P of the data frame Ie will be set as 1.

[0031]When only the data frame Ia, Ic, and Ie are received normally, the receiving station 100 in the receiver error control part 101. Since the transmission order number NS (=0) of the data frame Ia is equal to receive-state-variable VR and notification state variable VT, it adds 1 to receive-state-variable VR and notification state variable VT, respectively, and notifies the data of the data frame Ia to them at the treating part 103 (Step 502, Step 503).

[0032]Since the transmission order number NS (=3) of the data frame Ic is not equal to receive-state-variable VR (=1) and notification state variable VT (=1), the receiver error control part 101 makes the information frame buffer 102 memorize the data frame Ic (Step 504). Since it is not equal to receive-state-variable VR and notification state variable VT (=1), the receiver error control part 101 makes the information frame buffer 102 similarly the transmission order number S of the data frame Ie (=4) memorize the data frame Ie (Step 504).

[0033]Since the poll bit P of the data frame Ie is 1, the final bit F transmits supervisory frame Ra of 1 to the transmitting station 104 (Step 509). The value 1 of receive-state-variable VR is set to the receiving sequence number R of supervisory frame Ra. Since the receiving sequence number R of supervisory frame Ra is 1 when the final bit F receives supervisory frame Ra of 1 in the transmitting station 104, Acknowledge state variable VA is changed into one, in data frame If of one, and the transmission order number NS, data frame Ig of two and the transmission order number NS resend data frame Ih of three, the transmission order number NS resends the data frame Ii of four in order, and the transmission order number NS changes send-state-variable VS into 5 from 0 in order. If set to VS=5, the poll bit P of the data frame Ii will be set as 1.

[0034]When the receiving station 100 receives only the data frame If and Ih normally, in the

receiver error control part 101. Since the transmission order number NS (=1) of the data frame If is equal to receive-state-variable VR and notification state variable VT, 1 is respectively added to receive-state-variable VR and notification state variable VT, and the data of the data frame If is notified to the treating part 103 (Step 502).

[0035] Since the data frame Ic of two has the transmission order number NS in the information frame buffer 102, the data frame Ic is taken out, one is added to notification state variable VT, and the data of the data frame Ic is notified to the treating part 103 (Step 503). Since the transmission order number NS (=3) of the data frame Ih is equal to notification state variable VT and larger than receive-state-variable VR (=2), 3 which is a transmission order number of the data frame Ih is set as receive-state-variable VR, receive-state-variable VR and notification state variable VT are added one time respectively, and the data of the data frame Ih is notified to the treating part 103 (Step 506).

[0036] Since the data frame Ie of 4 has the transmission order number S in the information frame buffer 102, the data frame Ie is taken out, one is added to notification state variable VT, and the data of the data frame Ie is notified to the treating part 103 (Step 507). In the receiving station 100, since the transmission order number S was not able to receive the data frame Ii of 4 normally by 1, as for the transmitting station 104, the poll bit P cannot receive the supervisory frame for the confirmation of receipt. So, in the transmitting station 104, the poll bit P transmits the supervisory frame Rp of 1 to the receiving station 100 after fixed time lapse for the confirmation of receipt.

[0037] When the poll bit P receives the supervisory frame Rp of 1, the receiving station 100 in the receiver error control part 101. Since receive-state-variable VR (=4) is not equal to notification state variable VT (=5), the value 5 of notification state variable VT is set as receive-state-variable VR, and the final bit F transmits the supervisory frame Rb of 1. Since receive-state-variable VR is 5, the receiving sequence number R of the supervisory frame Rb is set to 5.

[0038] The transmitting station 104 changes acknowledge state variable VA into five, and checks that all the data frames have transmitted normally.

(Other examples) Data receiving methods other than this invention are explained, referring to a figure. Drawing 5 is a block diagram of the data communication unit by the data receiving method of this example. As for a receiver error control part and 402, in the figure, 400 is [a treating part (high order layer) and 404] transmitting stations an information frame buffer and 403 a receiving station and 401.

[0039] Drawing 6 is a flow chart which shows the reception of the data frame in the data receiving method of this example.

Drawing 7 is a flow chart with which the poll bit P in the data receiving method of this example shows the reception of the supervisory frame of 1.

Hereafter, operation of the receiving station 400 in the data receiving method of this example is explained. The receiving station 400 is provided with the receiver error control part 401, the information frame buffer 402, and the treating part 403, and performs the transmitting station 404 and data communications.

[0040] As a counter for controlling a state, the receiver error control part 401 manages receive-state-variable VR. Receive-state-variable VR shows the transmission order number of the data frame which should be received next, and, generally the relation of the receive-state-variable VR <= aforementioned transmission order number NS is realized between receive-state-variable VR and the transmission order number NS of the received data frame. Receive-state-variable VR is initialized by 0 at the time of a linkup.

[0041] When data frame A is received in the receiving station 400, the receiver error control part 401 performs processing shown in drawing 6. Comparison of the transmission order number NS of data frame A and receive-state-variable VR is performed (Step 201). If data frame B with the transmission order number NS equal to receive-state-variable VR is in the information frame buffer 402 when the transmission order number NS and receive-state-variable VR of data frame A are equal, Data frame B is taken out and discarded (Step 202), receive-state-variable VR is added one time, and the data of data frame A is notified to the treating part 403 (Step 203).

[0042]. The transmission order number NS and receive-state-variable VR of data frame A are not equal. Namely, if data frame C of a transmission order number equal to receive-state-variable VR is in the information frame buffer 402 in the case of said transmission order number NS > receive-state-variable VR (Step 204), Data frame C is taken out, receive-state-variable VR is added one time, the data of data frame C is notified to the treating part 403, and it returns to Step 201 (Step 205).

[0043] If there is no data frame of the transmission order number NS equal to receive-state-variable VR (Step 204), data frame A will be put into the information frame buffer 402 (Step 206). Finally, when the poll bit P of data frame A is 1, the final bit F which makes receive-state-variable VR the receiving sequence number R transmits the supervisory frame of 1 to the transmitting station 404 (Step 207).

[0044] When the poll bit P receives the supervisory frame of 1 in the receiving station 400, the receiver error control part 401 performs processing shown in drawing 7. Data frame D is taken out until data frame D of a transmission order number equal to receive-state-variable VR in the information frame buffer 402 is lost, Receive-state-variable VR is added one time, the data of data frame D is notified to the treating part 403 (Step 701), and the final bit F which makes receive-state-variable VR the receiving sequence number R transmits the supervisory frame of 1 to the transmitting station 404 (Step 702).

[0045] Drawing 8 is a time chart which shows the situation of transmission and reception of the frame between the transmitting station 404 in the data receiving method of this example, and the receiving station 400. Hereafter, the error recovery operation by resending in the data receiving method of this example is explained, referring to the figure. When there was a Request to Send of data from the treating part 403 in the transmitting station 404 and said data is ability ready for sending in five data frames, A transmitting side error control part divides said data into the five data frames Ia, Ib, Ic, Id, and Ie, gives the transmission order numbers 0, 1, 2, 3, and 4 respectively, and updates send-state-variable VS to five after transmitting to the receiving station 400 in order. In that case, the poll bit P of the data frame Ie is set as 1, and the timer for Acknowledgements is started after transmission of the data frame Ie.

[0046] Since the transmission order number NS (=0) of the data frame Ia is equal to receive-state-variable VR in the receiver error control part 401 when only the data frame Ia, Ic, and Ie receive normally in the receiving station 400, Since receive-state-variable VR is added one time, the data of the data frame Ia is notified to the treating part 403 and the transmission order number NS (=2) of the data frame Ic is not equal to receive-state-variable VR, It puts into the information frame buffer 402, and since the transmission order number NS (=4) of the data frame Ie is not equal to receive-state-variable VR, either, it puts into the information frame buffer 402. Since the poll bit P of the data frame Ie is 1, the final bit F transmits supervisory frame Ra of 1. 1 which is receive-state-variable VR is set to the receiving sequence number R of supervisory frame Ra.

[0047] If the final bit F receives supervisory frame Ra of 1 in the transmitting station 404, in a transmitting side error control part, suspend the timer for Acknowledgements, and since the receiving sequence number R of supervisory frame Ra is 1, Acknowledge state variable VA is updated to one, in the transmission order number NS, data frame Ig of two and the transmission order number NS resend data frame Ih of three, the transmission order number NS resends the data frame Ii of four in order, and data frame If of one and the transmission order number NS update send-state-variable VS to five. In that case, the poll bit P of the data frame Ii is set as 1, and the timer for after-transmission Acknowledgements of the data frame Ii is started.

[0048] When only the data frame If and Ih receive normally in the receiving station 400, in the receiver error control part 401. Since the transmission order number NS (=1) of the data frame If is equal to receive-state-variable VR, Add receive-state-variable VR one time, and the data of the data frame If is notified to the treating part 403, Although the transmission order number NS (=3) of the data frame Ih is not equal to receive-state-variable VR, since the data frame Ic of 2 has the transmission order number S in the information frame buffer 402, Since took out the data frame Ic, receive-state-variable VR was added one time, the data of the data frame Ic was notified to the treating part 403 and the transmission order number NS (=3) of the data frame Ih

became equal to receive-state-variable VR, Receive-state-variable VR is added one time, and the data of the data frame Ih is notified to the treating part 403. Since the data frame li of four was not normally received for the transmission order number NS by 1 in the receiving station 400, as for the transmitting station 404, the poll bit P cannot receive the supervisory frame for the confirmation of receipt. Therefore, in the transmitting station 404, the timer for Acknowledgements times out, the poll bit P transmits the supervisory frame Rp of 1 for the confirmation of receipt, and a transmitting side error control part reboots the timer for Acknowledgements.

[0049] Since the data frame le of 4 has a transmission order number in the information frame buffer 402 in the receiver error control part 401 when the poll bit P receives the supervisory frame Rp of 1 in the receiving station 400, The data frame le is taken out, receive-state-variable VR is added one time, the data of the data frame le is notified to the treating part 403, and the final bit F transmits the supervisory frame Rb of 1. Since receive-state-variable VR is 5, the receiving sequence number R of the supervisory frame Rb is set to 5.

[0050] If the final bit F receives the supervisory frame Rb of 1 in the transmitting station 404, a transmitting side error control part suspends the timer for Acknowledgements, and since the receiving sequence number R of the supervisory frame Rb is 5, acknowledge state variable VA will be changed into five, and it will check that all the data frames have transmitted normally.

[0051]

[Effect of the Invention] As mentioned above, if a transmission order number error is detected at the time of the data frame reception transmitted by HDLC according to this invention, Henceforth, the received data frame is suspended, and the data frame which should be continued and received is taken out from the suspended data frame, without waiting for resending of the data frame which should be received continuously, if the data frame from which the transmission order number error was detected is resent. For this reason, if the data frame which the error generated is resent, it becomes possible to process the data frame which should be received continuously for a short time, and the processing efficiency after the data frame reception which the error generated can be raised. Since processing of the data frame which is to be received after the data frame which the error generated can be performed by taking out the suspended data frame, it is not influenced by error generating produced at the time of resending. In the HDLC procedure which performs REJ resending, without waiting for resending of the data frame which should be received continuously, if the data frame from which the transmission order number error was detected is received, similarly, after request sending frame reception, processing after reception can be performed and processing efficiency can be raised.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a drawing in which the composition of an example is shown.

[Drawing 2] It is a flow chart which shows the data frame reception procedure in an example.

[Drawing 3] It is a flow chart which shows the supervisory frame reception procedure in an example.

[Drawing 4] It is a time chart which shows the situation of transmission and reception of the data frame between the transmitting station and receiving station of an example, and a supervisory frame.

[Drawing 5] It is a drawing in which the composition in other examples is shown.

[Drawing 6] It is a flow chart which shows the data frame reception procedure in other examples.

[Drawing 7] It is a flow chart which shows the supervisory frame reception procedure in other examples.

[Drawing 8] It is a time chart which shows the situation of transmission and reception of the data frame between the transmitting station in other examples, and a receiving station, and a supervisory frame.

[Drawing 9] It is a drawing in which the composition of the conventional data receiver is shown.

[Drawing 10] It is a time chart which shows the situation of transmission and reception of the data frame between the transmitting station and receiving station of the conventional data receiver.

[Description of Notations]

100 Receiving station
101 Receiver error control part
102 Information frame buffer
103 Treating part (high order layer)
104 Transmitting station
400 Receiving station
401 Receiver error control part
402 Information frame buffer
403 Treating part (high order layer)
404 Transmitting station
900 Receiving station
901 Receiver error control part
903 Treating part (high order layer)
904 Transmitting station

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

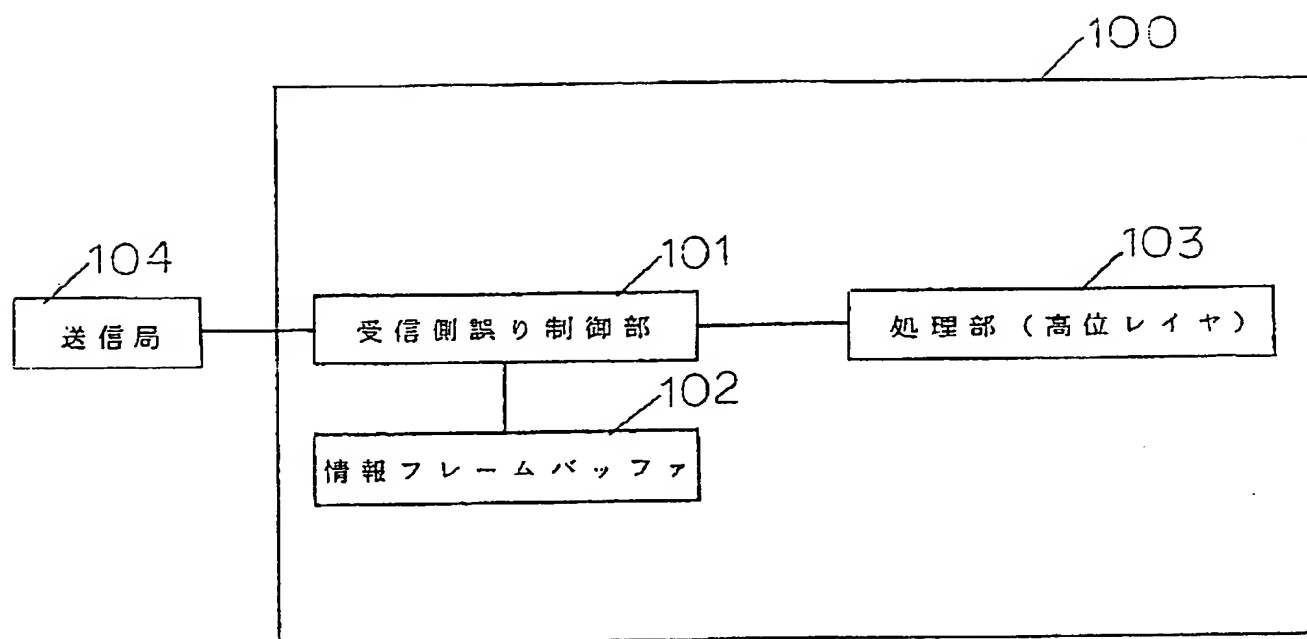
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

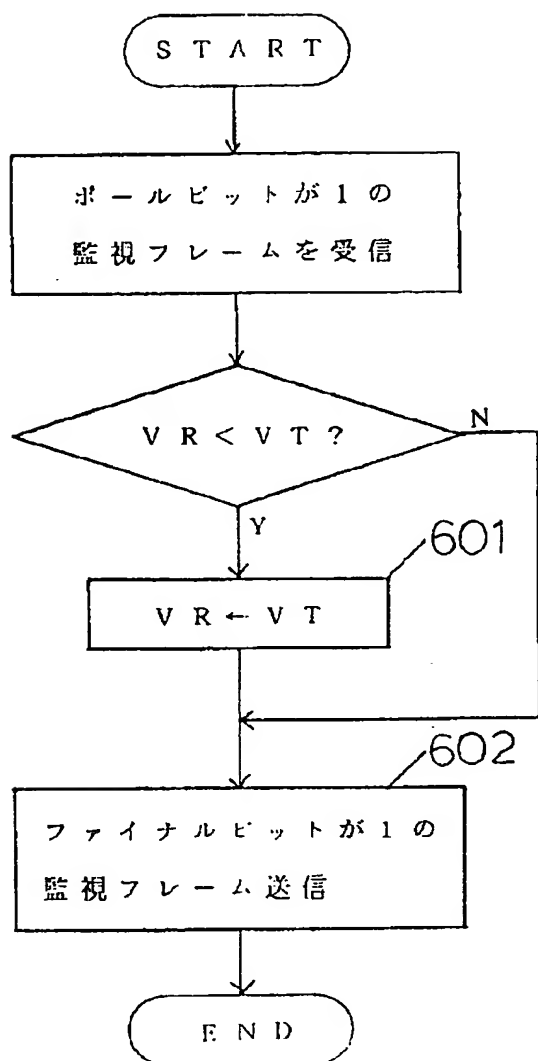
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

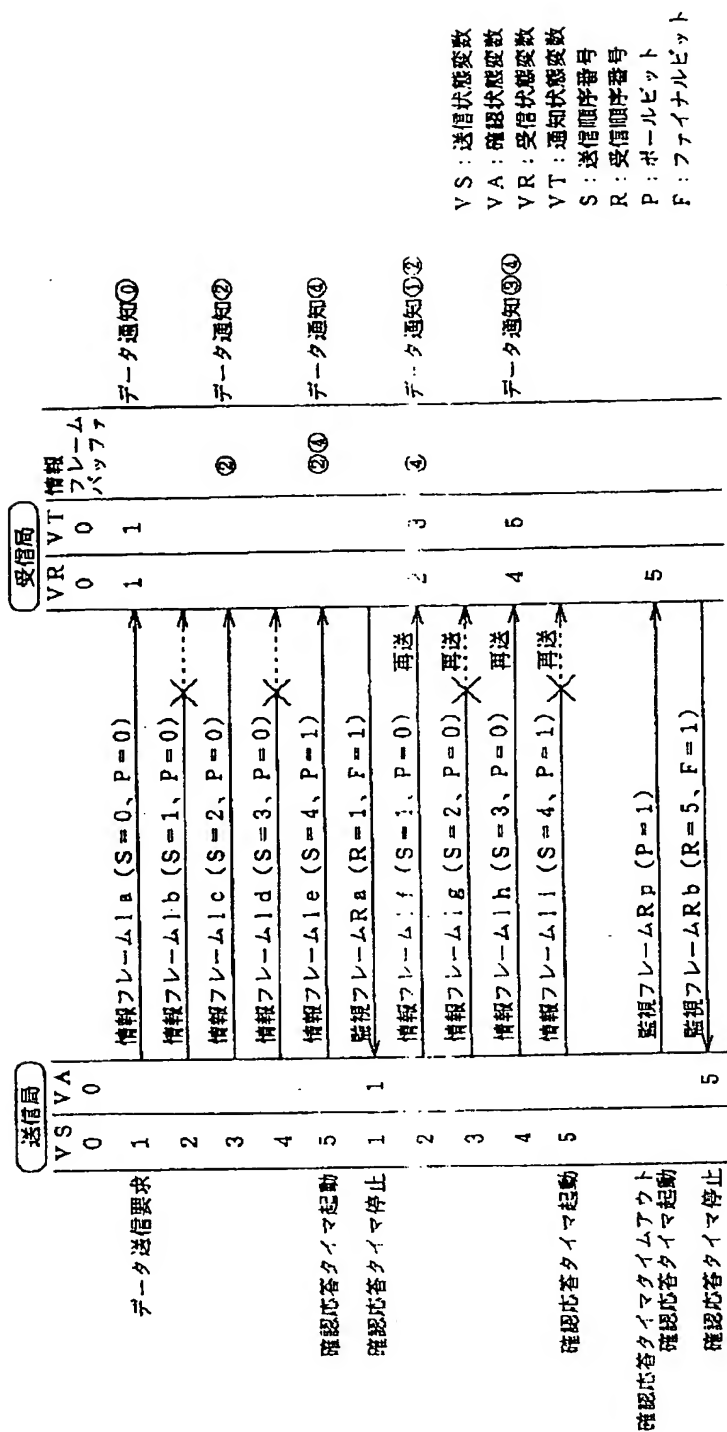
[Drawing 1]



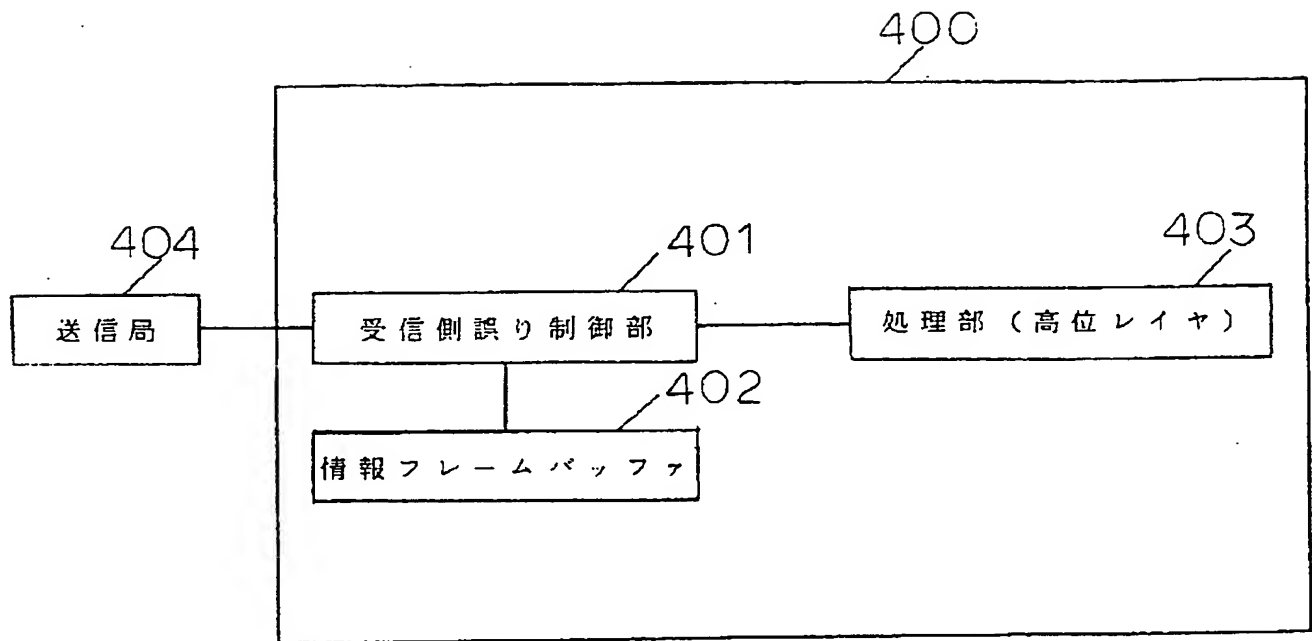
[Drawing 2]



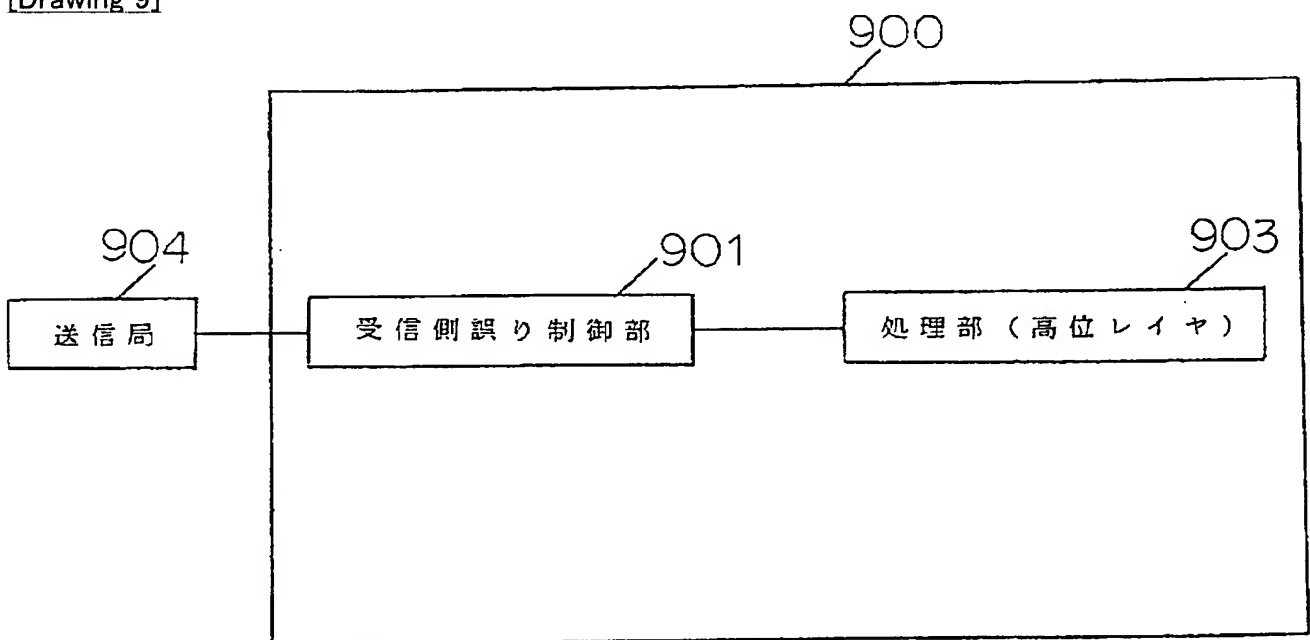
[Drawing 4]



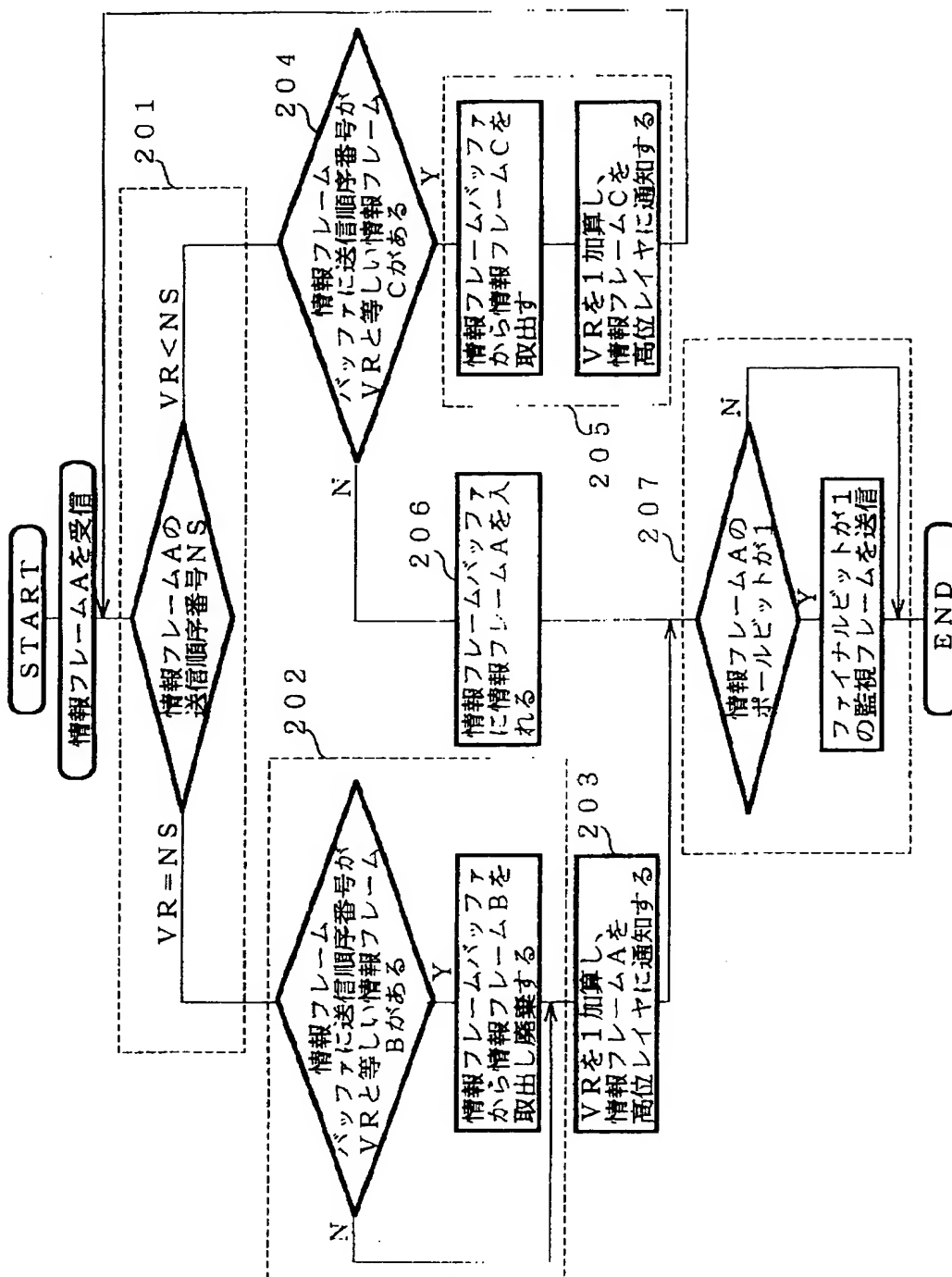
[Drawing 5]



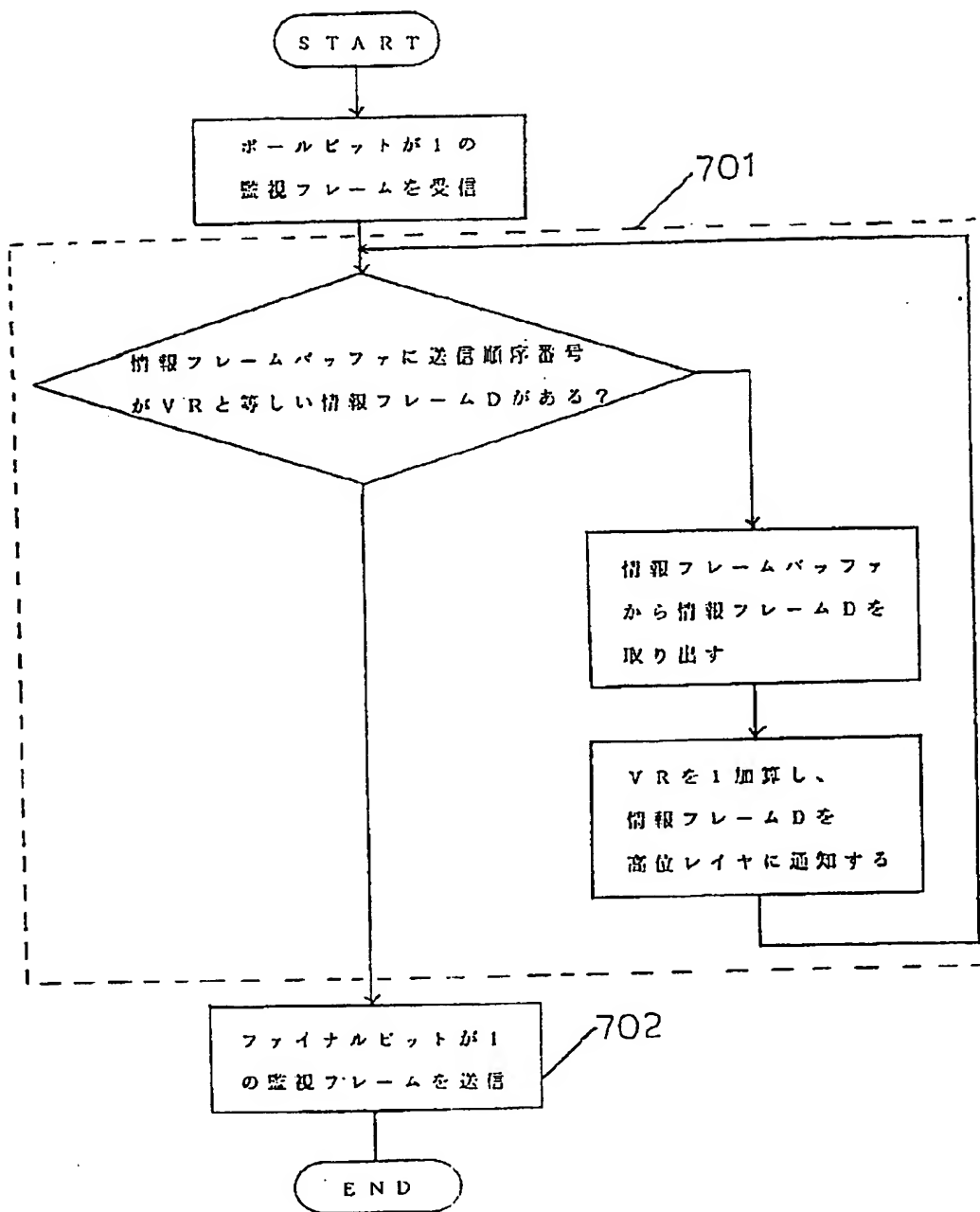
[Drawing 9]



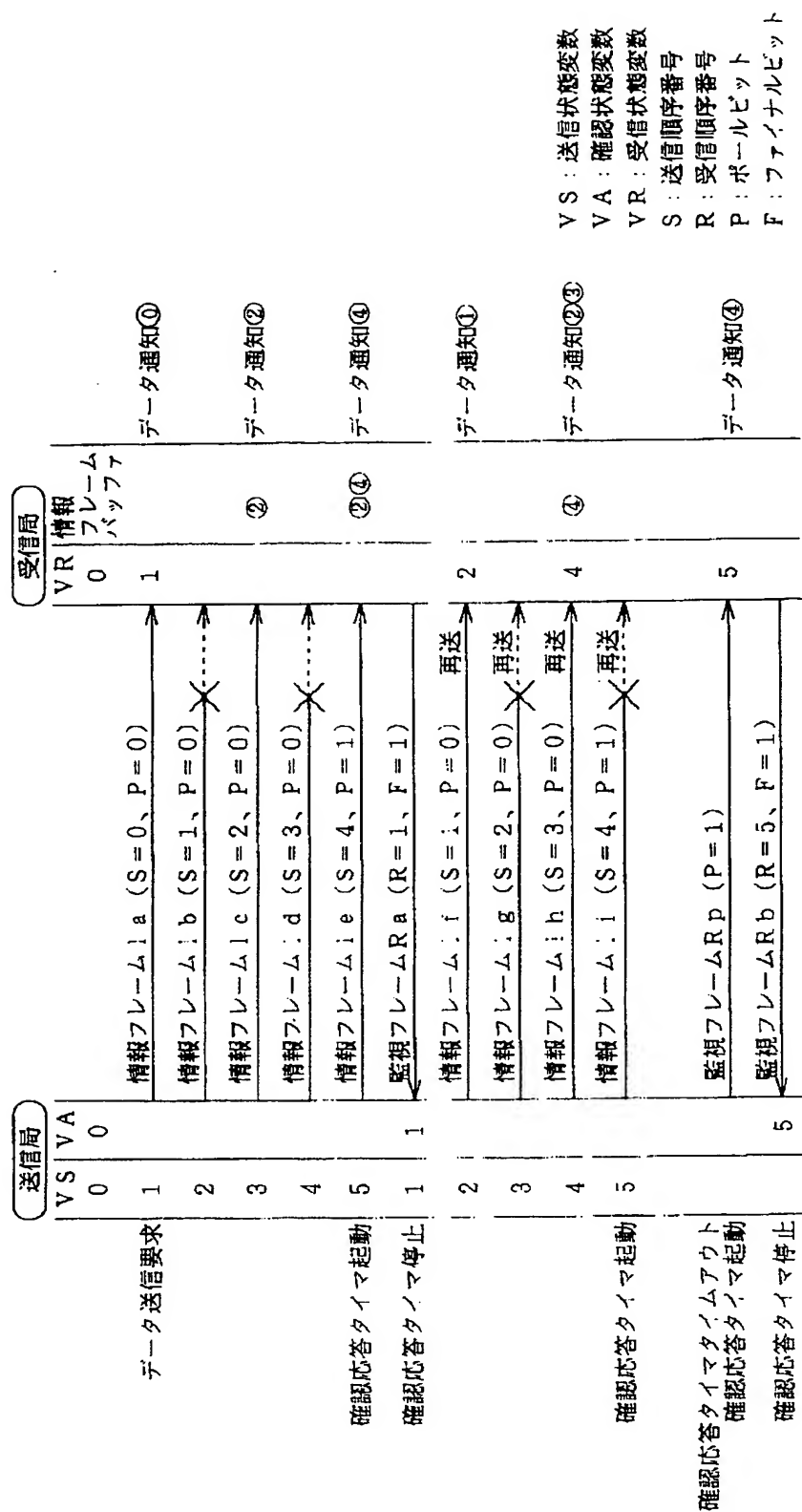
[Drawing 6]



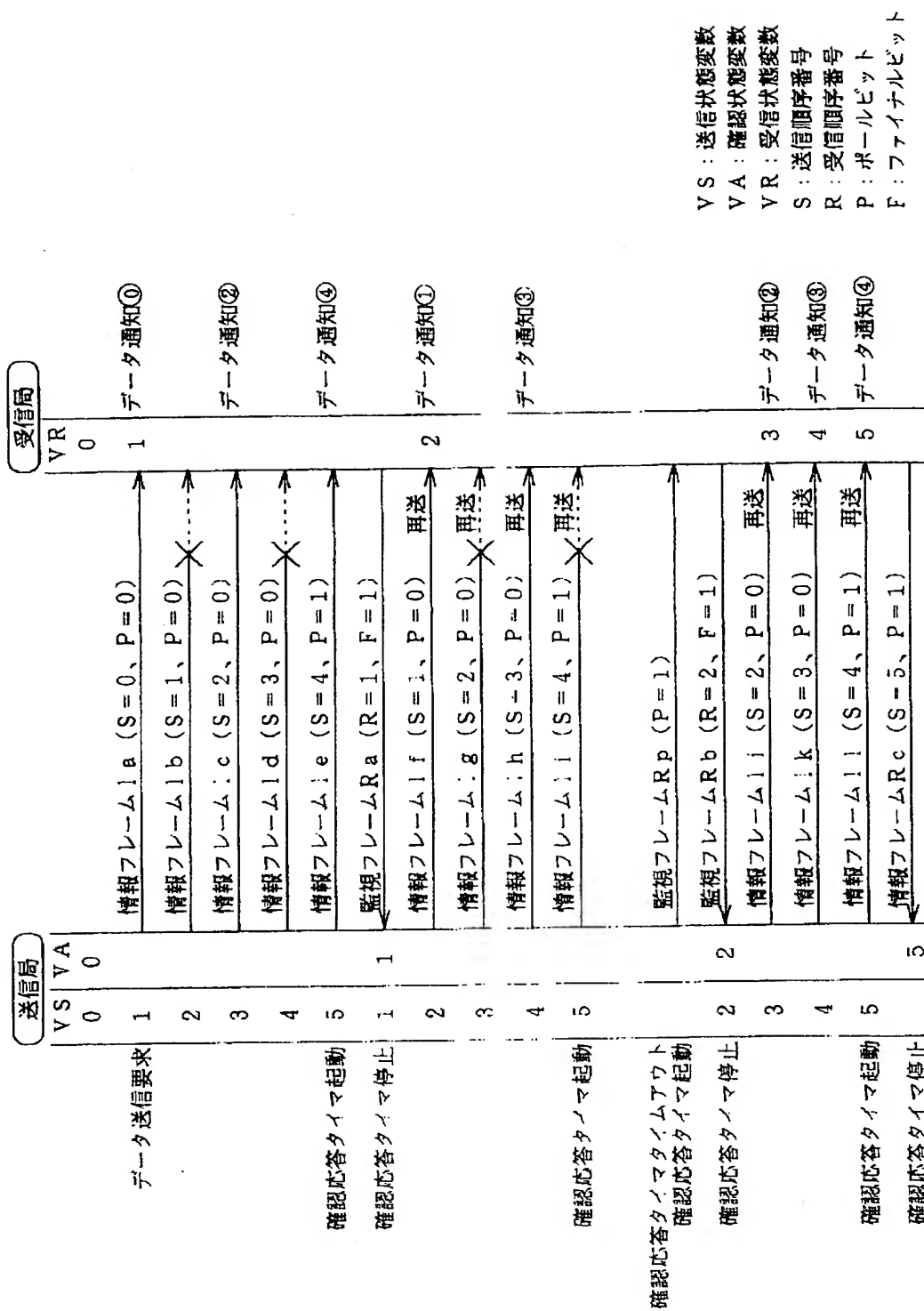
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 10]



[Translation done.]

V S : 送信状態変数
V A : 確認状態変数
V R : 受信状態変数
S : 送信順序番号
R : 受信順序番号
P : ポールビット
F : ファイナルビット

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-15485

(43) 公開日 平成7年(1995)1月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L	29/08			
	1/18	9371-5K		
	29/14			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平5-143651

(22) 出願日 平成5年(1993)6月15日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 浜木 貴之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 鈴木 光宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

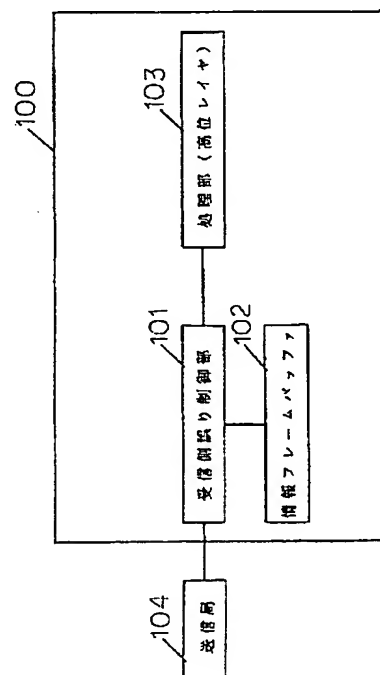
(74) 代理人 弁理士 中島 司朗

(54) 【発明の名称】 データ受信方法及びデータ受信装置

(57) 【要約】

【目的】 HDLCによるデータ受信時のデータ処理効率を高める。

【構成】 受信局100が、情報フレームに送信順序番号誤りを検出すると、情報フレームバッファ102に送信順序番号誤りの検出された情報フレームより後に送信された情報フレームを保留し、送信局104に送信順序番号誤りの検出された情報フレーム以降に送信された情報フレームの再送を要求する。送信順序番号誤りの検出された情報フレーム受信後、情報フレームバッファ102から、続いて受信すべき情報フレームを取り出し、処理部103に送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 データを受信する際、データリンク制御手順として、ハイレベルデータリンクコントロール（HDL C）手順を使用する場合において、ボールビットとファイナルビットとによるチェックポイント再送により送信された情報フレームを受信するステップと、受信した情報フレームの送信順序番号が受信すべき情報フレームの送信順序番号と等しいか否かを判定するステップと、受信した情報フレームの送信順序番号が受信すべき情報フレームの送信順序番号と等しくない場合に、その情報フレームを格納するステップと、前記受信すべき情報フレームの再送を要求するステップと、再送された情報フレームが受信すべき送信順序番号の情報フレームであると、その情報フレームを上位レイヤへ送出するとともに、保留している情報フレームの中から続いて受信すべき送信順序番号の情報フレームを上位レイヤへ送出するステップとを有することを特徴とするデータ受信方法。

【請求項2】 ボールビットとファイナルビットとによるチェックポイント再送により送信された情報フレームを受信する受信手段と、前記受信手段が受信した情報フレームの送信順序番号が受信すべき情報フレームの送信順序番号と等しいか否かを判定する順序判定手段と、情報フレームを格納するバッファ手段と、受信した情報フレームの送信順序番号が受信すべき情報フレームの送信順序番号と等しくない場合に、その情報フレームを前記バッファ手段に格納するよう制御する格納制御手段と、受信した情報フレームの送信順序番号が受信すべき情報フレームの送信順序番号と等しくない場合に、受信すべき送信順序番号の情報フレームの再送を要求する再送要求手段と、再送された情報フレームが受信すべき送信順序番号の情報フレームであると、その情報フレームを上位レイヤへ送出するとともに、続いて受信すべき送信順序番号の情報フレームを前記バッファ手段から取り出し上位レイヤへ送出するよう制御する送出制御手段とを備えることを特徴とするデータ受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ハイレベルデータリンクコントロール（HDL C）手順によるデータ受信方法及びデータ受信装置、殊にボールビットとファイナルビットとによるチェックポイント再送のみを有する前記方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図9は、従来のデータ受信方法によるデータ通信装置の機能ブロック図である。同図において、900は受信局、901は受信側誤り制御部、903は処理部（高位レイヤ）、904は送信局である。受信局900は、受信側誤り制御部901と処理部903とを備え、送信局904とデータ通信を行う。

【0003】 受信側誤り制御部901は、状態を制御するためのカウンタとして、受信状態変数VRを管理する。受信状態変数VRは次に受信すべき情報フレームの送信順序番号を示し、一般に受信する情報フレームの送信順序番号Sと受信状態変数VRとの間には、前記送信順序番号S \geq 受信状態変数VRの関係が成り立つ。受信状態変数VRは、リンク確立時に0に初期化される。

【0004】 処理部903は、受信側誤り制御部901から受信したデータを処理する。送信局904の送信側誤り制御部は、状態を制御するためのカウンタとして、送信状態変数VSと確認状態変数VAを管理する。送信状態変数VSは次に送信すべき情報フレームの送信順序番号を示し、確認状態変数VAは次に送達確認すべき情報フレームの送信順序番号を示す。送信状態変数VSと確認状態変数VAはリンク確立時に0に初期化される。処理部903からデータの送信要求があった場合、送信局904の送信側誤り制御部は前記データを分割し、各々伝送制御手順に必要な制御情報を付加し、情報フレームを作成し、順番に受信局900に送信し、受信局900から送信される監視フレームに付与された受信順序番号Rにより、送達確認を行なう。伝送制御手順に必要な制御情報としては送信順序番号Sがある。また、ボールビットPが1の情報フレーム送信時には確認応答タイマを起動し、ファイナルビットFが1の監視フレーム受信時には前記確認応答タイマを停止し、前記確認応答タイマがタイムアウトした場合には、ボールビットPが1の監視フレームを送信し、確認応答タイマを再起動する。

【0005】 受信局900は情報フレームAを受信すると、受信側誤り制御部901は、まず情報フレームAの送信順序番号Sと受信状態変数VRの比較を行ない、情報フレームAの送信順序番号Sと受信状態変数VRとが等しい場合、受信状態変数VRを1加算し、情報フレームAのデータを処理部903に通知し、情報フレームAの送信順序番号Sと受信状態変数VRが等しくない、即ち前記送信順序番号S>受信状態変数VRの場合、情報フレームAのデータを廃棄する。最後に情報フレームAのボールビットPが1の場合、受信状態変数VRを受信順序番号RとするファイナルビットFが1の監視フレームを送信局904に送信する。

【0006】 また、受信局900がボールビットPが1の監視フレームを受信すると、受信側誤り制御部901は、受信状態変数VRを受信順序番号RとするファイナルビットFが1の監視フレームを送信局904に送信する。図10は、送信局904と受信局900の間のフレ

ームの送受信の状況を示すタイムチャートである。

【0007】先ず、送信局904において処理部903からデータの送信要求があり、かつ前記データが5つの情報フレームで送信可能である場合、送信局904の送信側誤り制御部は前記データを5つの情報フレームIa、Ib、Ic、Id、Ieに分割し、各々に対して、送信順序番号0、1、2、3、4を付与し、順に受信局900に送信後、送信状態変数VSを5に更新する。その際、情報フレームIeのボールビットPを1に設定し、情報フレームIeの送信後、確認応答用タイマを起

動する。
【0008】受信局900において、情報フレームIa、Ic、Ieのみ正常に受信すると、受信側誤り制御部901では、情報フレームIaの送信順序番号S(=0)は受信状態変数VRと等しいので、受信状態変数VRを1加算し、情報フレームIaのデータを処理部903に通知し、情報フレームIcの送信順序番号S(=2)は受信状態変数VRと等しくないの、情報フレームIcのデータを廃棄し、情報フレームIeの送信順序番号S(=4)も受信状態変数VRと等しくないの、情報フレームIeのデータを廃棄する。また、情報フレームIeのボールビットPが1であるので、ファイナルビットFが1の監視フレームRaを送信する。監視フレームRaの受信順序番号Rには受信状態変数VRに1を設定する。

【0009】送信局904において、ファイナルビットFが1の監視フレームRaを受信すると、送信側誤り制御部では確認応答用タイマを停止し、監視フレームRaの受信順序番号Rが1であるので、確認状態変数VAを1に変更し、送信順序番号Sが1の情報フレームIf、送信順序番号Sが2の情報フレームIg、送信順序番号Sが3の情報フレームIh、送信順序番号Sが4の情報フレームIiを順番に再送し、送信状態変数VSを5に更新する。その際、情報フレームIiのボールビットPを1に設定し、情報フレームIiの送信後確認応答用タイマを起動する。

【0010】受信局900において、情報フレームIf、Ihのみ正常に受信すると、受信側誤り制御部901では、情報フレームIfの送信順序番号S(=1)は受信状態変数VRと等しいので、受信状態変数VRを1加算し、情報フレームIfのデータを処理部903に通知し、情報フレームIhの送信順序番号S(=3)は受信状態変数VRと等しくないの、情報フレームIhのデータを廃棄する。ボールビットPが1で送信順序番号が4の情報フレームIiが正常に受信局900に受信されないため、送信局904は送達確認のための監視フレームを受信できない。従って、送信局904では確認応答用タイマがタイムアウトし、送信局904の送信側誤り制御部は送達確認のために、ボールビットPが1の監視フレームRpを送信し、確認応答用タイマを再起動す

る。

【0011】受信局900において、ボールビットPが1の監視フレームRpを受信すると、受信側誤り制御部901ではファイナルビットFが1の監視フレームRbを送信する。受信状態変数VRが2であるので、監視フレームRbの受信順序番号Rを2とする。送信局904において、ファイナルビットFが1の監視フレームRbを受信すると、送信局904の送信側誤り制御部は、確認応答用タイマを停止し、監視フレームRbの受信順序番号Rが2であるので、確認状態変数VAを2に更新し、送信順序番号Sが2の情報フレームIj、送信順序番号Sが3の情報フレームIk、送信順序番号Sが4の情報フレームIlを順に再送し、送信状態変数VSを5に更新する。その際、情報フレームIlのボールビットPを1に設定し、情報フレームIlの送信後、確認応答用タイマを起動する。

【0012】受信局900において、情報フレームIj、Ik、Ilを正常に受信すると、受信側誤り制御部901では、情報フレームIjの送信順序番号S(=2)は受信状態変数VRと等しいので、受信状態変数VRを1加算し、情報フレームIjのデータを処理部903に通知し、情報フレームIkの送信順序番号S(=3)は受信状態変数VRと等しいので、受信状態変数VRを1加算し、情報フレームIkのデータを処理部903に通知し、情報フレームIlの送信順序番号S(=4)は受信状態変数VRと等しいので、受信状態変数VRを1加算し、情報フレームIlのデータを処理部903に通知する。また情報フレームIlのボールビットPが1であるので、ファイナルビットFが1の監視フレームRcを送信する。ここで、監視フレームRcの受信順序番号Rには、受信状態変数VRである5を設定する。

【0013】送信局904において、ファイナルビットFが1の監視フレームRcを受信すると、送信側誤り制御部は確認応答用タイマを停止し、監視フレームRcの受信順序番号Rが5であるので、確認状態変数VAを5に変更し、全ての情報フレームが正常に送信できたことを確認する。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような構成では、受信局が正常に情報フレームを受信できた場合でも、送信順序番号誤りを検出した場合、その送信順序番号の誤った情報フレームを廃棄するので、誤りが多い伝送路では再送が頻発し、伝送効率が低いという問題点を有していた。また、受信局に記憶装置を設け、誤りの発生した情報フレームの後に受信する情報フレームを記憶装置に保持させる場合でも、誤りの発生した情報フレーム再送後、再送される情報フレームの送信順序番号に誤りが発生してはじめて、保持している情報フレームを取り出すため、受信局は保持しているデータを取り出すのに時間を要し、依然として、伝送効率が低

いという問題点を有していた。

【0015】本発明は、上記問題点に鑑み、伝送効率の低下を抑制し、効率のよいデータ伝送を実現できるデータ受信方法及びデータ受信装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、請求項1の発明は、データを受信する際、データリンク制御手順として、ハイレベルデータリンクコントロール（HDLC）手順を使用する場合において、ボールビットとファイナルビットとによるチェックポイント再送により送信された情報フレームを受信するステップと、受信した情報フレームの送信順序番号が受信すべき情報フレームの送信順序番号と等しいか否かを判定するステップと、受信した情報フレームの送信順序番号が受信すべき情報フレームの送信順序番号と等しくない場合に、その情報フレームを格納するステップと、前記受信すべき情報フレームの再送を要求するステップと、再送された情報フレームが受信すべき送信順序番号の情報フレームであると、その情報フレームを上位レイヤへ送出するとともに、保留している情報フレームの中から続いて受信すべき送信順序番号の情報フレームを上位レイヤへ送出するステップとを有することを特徴とする。

【0017】請求項2の発明は、ボールビットとファイナルビットとによるチェックポイント再送により送信された情報フレームを受信する受信手段と、前記受信手段が受信した情報フレームの送信順序番号が受信すべき情報フレームの送信順序番号と等しいか否かを判定する順序判定手段と、情報フレームを格納するバッファ手段と、受信した情報フレームの送信順序番号が受信すべき情報フレームの送信順序番号と等しくない場合に、その情報フレームを前記バッファ手段に格納するよう制御する格納制御手段と、受信した情報フレームの送信順序番号が受信すべき情報フレームの送信順序番号と等しくない場合に、受信すべき送信順序番号の情報フレームの再送を要求する再送要求手段と、再送された情報フレームが受信すべき送信順序番号の情報フレームであると、その情報フレームを上位レイヤへ送出するとともに、続いて受信すべき送信順序番号の情報フレームを前記バッファ手段から取り出し上位レイヤへ送出するよう制御する送出制御手段とを備えることを特徴とする。

【0018】

【作用】本発明によれば、HDLCによるデータ通信の際に、受信側が、情報フレームに誤りを検出すると、送信側に誤りの発生した情報フレームの再送を要求する。受信側は、再送された誤りの発生した情報フレーム受信後、続いて受信する情報フレームを格納していると、その情報フレームの中から続いて受信すべき情報フレームを取り出す。これにより、誤りの発生した情報フレーム受信後、再送によらない情報フレームの受信処理が可能

になる。

【0019】

【実施例】本発明のデータ受信方法の実施例について、図面を参照しながら説明する。以下、実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明のデータ受信方法を用いたデータ受信装置の構成を示す機能ブロック図である。100は受信局、101は受信側誤り制御部、102は情報フレームバッファ、103は処理部（高位レイヤ）、104は送信局である。なお、同図においては本発明に係わる部分のみを示す。

【0020】受信局100は、受信側誤り制御部101及び情報フレームバッファ102、処理部103を備え、送信局104とデータ通信を行う。受信側誤り制御部101は、状態を制御するためのカウンタとして、受信状態変数VRを管理する。ここで、受信状態変数VRは、次に受信すべき情報フレームの送信順序番号を示す変数であり、リンク確立時に0に初期化される。受信状態変数VRと受信した情報フレームの送信順序番号NSとの間には、一般に、受信状態変数VR ≤ 送信順序番号NSの関係が成り立つ。

【0021】情報フレームバッファ102は、例えば、バッファ記憶装置で構成され、情報フレームを記憶する。処理部103は、例えば、コンピュータの処理部であり、受信局100において正常に受信したデータを処理する。送信局104は、前記受信局100における前記受信側誤り制御部101に代えて、送信側誤り制御部を有する。送信側誤り制御部は送信状態を制御するためのカウンタとして送信状態変数VSと確認状態変数VAとを管理する。送信状態変数VSは、次に受信すべき情報フレームの送信順序番号を示す変数であり、確認状態変数VAは次に送達確認すべき情報フレームの送信順序番号を示す変数である。送信状態変数VSと確認状態変数VAはリンク確立時に0に初期化される。前記処理部103から、データの送信要求があった場合、送信側誤り制御部はデータを分割し、各々伝送制御手順に必要な制御情報を付加し、情報フレームを作成し、順に受信局100に送信する。その際、受信局100から送信される監視フレームに付加された受信順序番号Rにより送達確認を行う。ここで、送達制御手順に必要な制御情報としては、送信順序番号Sがある。送信局104は、さらに、この送達確認をするためのタイマーを備えており、所定の時間内に送達確認できなければ、監視フレームを受信局100に送信する。

【0022】図2は、本発明のデータ受信方法における情報フレームの受信動作を示すフローチャートである。受信局100において情報フレームAを受信した場合、受信側誤り制御部101は、まず、情報フレームAの送信順序番号NSと受信状態変数VRと通知状態変数VTとを比較する（ステップ501）。

【0023】前記関係により情報フレームAの送信順序

番号NSと受信状態変数VRと通知状態変数VTとの間には、受信状態変数VR=通知状態変数VT=情報フレームAの送信順序番号NS、受信状態変数VR=通知状態変数VT<情報フレームAの送信順序番号NS、受信状態変数VR≤情報フレームAの送信順序番号NS<通知状態変数VT、受信状態変数VR<通知状態変数VT=情報フレームAの送信順序番号NS、受信状態変数VR<通知状態変数VT<情報フレームAの送信順序番号NSの5通りの関係が存在する。

【0024】受信状態変数VR=通知状態変数VT=情報フレームAの送信順序番号NSの場合には、受信状態変数VRおよび通知状態変数VTに各々1を加算し、情報フレームAのデータを処理部103に通知する(ステップ502)。情報フレームバッファ102から、送信順序番号NSが通知状態変数VTと等しい情報フレームBがなくなるまで、情報フレームBを取り出すと共に、通知状態変数VTに1を加算し、情報フレームBのデータを処理部103に通知する(ステップ503)。

【0025】受信状態変数VR=通知状態変数VT<情報フレームAの送信順序番号NSの場合には、情報フレームAを情報フレームバッファ102に記憶させる(ステップ504)。受信状態変数VR≤情報フレームAの送信順序番号NS<通知状態変数VTの場合には、受信状態変数VRに情報フレームAの送信順序番号NSを設定し、受信状態変数VRに1を加算する(ステップ505)。

【0026】受信状態変数VR<情報フレームAの送信順序番号NS=通知状態変数VTの場合には、受信状態変数VRに情報フレームAの送信順序番号NSを設定し、受信状態変数VRおよび通知状態変数VTに1を加算し、情報フレームAのデータを処理部103に通知する(ステップ506)。情報フレームバッファ102内に、送信順序番号NSが通知状態変数VTと等しい情報フレームCがなくなるまで、情報フレームCを取り出し、通知状態変数VTに1を加算すると共に、情報フレームCのデータを処理部103に通知する(ステップ507)。

【0027】受信状態変数VR<通知状態変数VT<情報フレームAの送信順序番号NSの場合には、情報フレームAを情報フレームバッファ102に記憶させる(ステップ508)。上記の動作後、情報フレームAのボールビットPが1の場合、受信状態変数VRを受信順序番号RとするファイナルビットFが1の監視フレームを送信局104に送信する(ステップ509)。

【0028】ボールビットPが1の情報フレームが、受信局100に到達せず、受信局100が、所定時間内に監視フレームを送信しないと、送信局104は所定時間経過後、受信局100にボールビットPが1の監視フレームを送信する。以下、図3を参照しながら、ボールビットPが1の監視フレーム受信後の動作について説明す

る。

【0029】受信局100がボールビットPが1の監視フレームを受信すると、受信側誤り制御部101は、受信状態変数VRと通知状態変数VTが等しくない、即ち受信状態変数VR<通知状態変数VTの場合には、受信状態変数VRに通知状態変数VTを設定し(ステップ601)、受信状態変数VRを受信順序番号RとするファイナルビットFが1の監視フレームを送信局104に送信する(ステップ602)。

【0030】図4は、本発明のデータ受信方法における送信局104と受信局100の間のフレームの送受信の状況を示すタイムチャートである。以下、同図を参照しながら、動作を具体的に説明する。送信局104に、処理部103からデータの送信要求があり、かつ前記データが5つの情報フレームで送信可能である場合、送信側誤り制御部は前記データを5つの情報フレームIa, Ib, Ic, Id, Ieに分割し、それぞれに送信順序番号0, 1, 2, 3, 4を付与し、順に受信局100に送信し、送信状態変数VSを順に0から5に変更する。VS=5になると、情報フレームIeのボールビットPを1に設定する。

【0031】受信局100は、情報フレームIa, Ic, Ieのみを正常に受信すると、受信側誤り制御部101では、情報フレームIaの送信順序番号NS(=0)は、受信状態変数VRおよび通知状態変数VTと等しいため、受信状態変数VRと通知状態変数VTとに、それぞれ1を加算し、情報フレームIaのデータを処理部103に通知する(ステップ502、ステップ503)。

【0032】情報フレームIcの送信順序番号NS(=3)は受信状態変数VR(=1)および通知状態変数VT(=1)と等しくないため、受信側誤り制御部101は情報フレームIcを情報フレームバッファ102に記憶させる(ステップ504)。同様にして、情報フレームIeの送信順序番号S(=4)も受信状態変数VRおよび通知状態変数VT(=1)と等しくないため、受信側誤り制御部101は情報フレームIeを情報フレームバッファ102に記憶させる(ステップ504)。

【0033】また、情報フレームIeのボールビットPが1であるため、ファイナルビットFが1の監視フレームRaを送信局104に送信する(ステップ509)。監視フレームRaの受信順序番号Rには受信状態変数VRの値1を設定する。送信局104においてファイナルビットFが1の監視フレームRaを受信すると、監視フレームRaの受信順序番号Rが1であるため、確認状態変数VAを1に変更し、送信順序番号NSが1の情報フレームIf、送信順序番号NSが2の情報フレームIg、送信順序番号NSが3の情報フレームIh、送信順序番号NSが4の情報フレームIiを順番に再送り、送信状態変数VSを順に0から5に変更する。VS=5に

なると、情報フレーム I i のボールビット P を 1 に設定する。

【0034】受信局 100 が、情報フレーム I f、I h のみを正常に受信すると、受信側誤り制御部 101 では、情報フレーム I f の送信順序番号 NS (= 1) が受信状態変数 VR および通知状態変数 VT と等しいため、受信状態変数 VR と通知状態変数 VT に各々 1 を加算し、情報フレーム I f のデータを処理部 103 に通知する (ステップ 502)。

【0035】また、情報フレームバッファ 102 内に、送信順序番号 NS が 2 の情報フレーム I c があるため、情報フレーム I c を取り出し、通知状態変数 VT に 1 を加算し、情報フレーム I c のデータを処理部 103 に通知する (ステップ 503)。情報フレーム I h の送信順序番号 NS (= 3) は通知状態変数 VT と等しくかつ受信状態変数 VR (= 2) より大きいいため、受信状態変数 VR に情報フレーム I h の送信順序番号である 3 を設定し、受信状態変数 VR と通知状態変数 VT を各々 1 加算し、情報フレーム I h のデータを処理部 103 に通知する (ステップ 506)。

【0036】情報フレームバッファ 102 内に送信順序番号 S が 4 の情報フレーム I e があるので情報フレーム I e を取り出し、通知状態変数 VT に 1 を加算し、情報フレーム I e のデータを処理部 103 に通知する (ステップ 507)。受信局 100 は、ボールビット P が 1 で送信順序番号 S が 4 の情報フレーム I i を正常に受信できなかったため、送信局 104 は、送達確認のための監視フレームを受信できない。そこで、送信局 104 では、送達確認のために、一定時間経過後、ボールビット P が 1 の監視フレーム R p を受信局 100 に送信する。

【0037】受信局 100 が、ボールビット P が 1 の監視フレーム R p を受信すると、受信側誤り制御部 101 では、受信状態変数 VR (= 4) が通知状態変数 VT (= 5) と等しくないため、受信状態変数 VR に通知状態変数 VT の値 5 を設定し、ファイナルビット F が 1 の監視フレーム R b を送信する。受信状態変数 VR が 5 であるため、監視フレーム R b の受信順序番号 R は 5 となる。

【0038】送信局 104 は、確認状態変数 VA を 5 に変更し、全ての情報フレームが正常に送信できたことを確認する。

(その他の例) 本発明以外のデータ受信方法について、図を参照しながら説明する。図 5 は、本例のデータ受信方法によるデータ通信装置のブロック図である。同図において、400 は受信局、401 は受信側誤り制御部、402 は情報フレームバッファ、403 は処理部 (高位レイヤ)、404 は送信局である。

【0039】図 6 は、本例のデータ受信方法における情報フレームの受信処理を示すフローチャートであり、図 7 は、本例のデータ受信方法におけるボールビット P が

1 の監視フレームの受信処理を示すフローチャートである。以下、本例のデータ受信方法における受信局 400 の動作について説明する。受信局 400 は、受信側誤り制御部 401、情報フレームバッファ 402、処理部 403 を備え、送信局 404 とデータ通信を行う。

【0040】受信側誤り制御部 401 は状態を制御するためのカウンタとして、受信状態変数 VR を管理する。受信状態変数 VR は次に受信すべき情報フレームの送信順序番号を示し、一般に受信状態変数 VR と受信した情報フレームの送信順序番号 NS との間には受信状態変数 VR ≤ 前記送信順序番号 NS の関係が成り立つ。受信状態変数 VR はリンク確立時に 0 に初期化される。

【0041】受信局 400 において情報フレーム A を受信した場合、受信側誤り制御部 401 は、図 6 に示す処理を行なう。情報フレーム A の送信順序番号 NS と受信状態変数 VR の比較を行ない (ステップ 201)、情報フレーム A の送信順序番号 NS と受信状態変数 VR が等しい場合、情報フレームバッファ 402 内に送信順序番号 NS が受信状態変数 VR と等しい情報フレーム B があれば、情報フレーム B を取り出し廃棄し (ステップ 202)、受信状態変数 VR を 1 加算し、情報フレーム A のデータを処理部 403 に通知する (ステップ 203)。

【0042】また、情報フレーム A の送信順序番号 NS と受信状態変数 VR が等しくない、即ち前記送信順序番号 NS > 受信状態変数 VR の場合、情報フレームバッファ 402 内に受信状態変数 VR に等しい送信順序番号の情報フレーム C があれば (ステップ 204)、情報フレーム C を取り出し、受信状態変数 VR を 1 加算し、情報フレーム C のデータを処理部 403 に通知し、ステップ 201 に戻る (ステップ 205)。

【0043】受信状態変数 VR に等しい送信順序番号 NS の情報フレームがなければ (ステップ 204)、情報フレーム A を情報フレームバッファ 402 に入れる (ステップ 206)。最後に、情報フレーム A のボールビット P が 1 の場合、受信状態変数 VR を受信順序番号 R とするファイナルビット F が 1 の監視フレームを送信局 404 に送信する (ステップ 207)。

【0044】受信局 400 においてボールビット P が 1 の監視フレームを受信した場合、受信側誤り制御部 401 は、図 7 に示す処理を行なう。情報フレームバッファ 402 内に受信状態変数 VR に等しい送信順序番号の情報フレーム D がなくなるまで情報フレーム D を取り出し、受信状態変数 VR を 1 加算し、情報フレーム D のデータを処理部 403 に通知し (ステップ 701)、受信状態変数 VR を受信順序番号 R とするファイナルビット F が 1 の監視フレームを送信局 404 に送信する (ステップ 702)。

【0045】図 8 は本例のデータ受信方法における送信局 404 と受信局 400 の間のフレームの送受信の状況を示すタイムチャートである。以下、同図を参照しなが

10

20

30

40

50

ら、本例のデータ受信方法における再送による誤り回復動作について説明する。送信局404において処理部403からデータの送信要求があり、かつ前記データが5つの情報フレームで送信可能であった場合、送信側誤り制御部は前記データを5つの情報フレームIa、Ib、Ic、Id、Ieに分割し、各々送信順序番号0、1、2、3、4を付与し、順に受信局400に送信後、送信状態変数VSを5に更新する。その際、情報フレームIeのボールビットPを1に設定し、情報フレームIeの送信後、確認応答用タイマを起動する。

【0046】受信局400において情報フレームIa、Ic、Ieのみ正常に受信すると、受信側誤り制御部401では情報フレームIaの送信順序番号NS(=0)は受信状態変数VRと等しいので、受信状態変数VRを1加算し情報フレームIaのデータを処理部403に通知し、情報フレームIcの送信順序番号NS(=2)は受信状態変数VRと等しくないの、情報フレームバッファ402に入れ、情報フレームIeの送信順序番号NS(=4)も受信状態変数VRと等しくないの、情報フレームバッファ402に入れる。また情報フレームIeのボールビットPが1であるのでファイナルビットFが1の監視フレームRaを送信する。監視フレームRaの受信順序番号Rには受信状態変数VRである1を設定する。

【0047】送信局404においてファイナルビットFが1の監視フレームRaを受信すると、送信側誤り制御部では確認応答用タイマを停止し、監視フレームRaの受信順序番号Rが1であるので、確認状態変数VAを1に更新し、送信順序番号NSが1の情報フレームIf、送信順序番号NSが2の情報フレームIg、送信順序番号NSが3の情報フレームIh、送信順序番号NSが4の情報フレームIiを順番に再送し、送信状態変数VSを5に更新する。その際、情報フレームIiのボールビットPを1に設定し、情報フレームIiの送信後確認応答用タイマを起動する。

【0048】受信局400において情報フレームIf、Ihのみ正常に受信すると、受信側誤り制御部401では、情報フレームIfの送信順序番号NS(=1)は受信状態変数VRと等しいので、受信状態変数VRを1加算し、情報フレームIfのデータを処理部403に通知し、情報フレームIhの送信順序番号NS(=3)は受信状態変数VRと等しくないが、情報フレームバッファ402内に送信順序番号Sが2の情報フレームIcがあるので、情報フレームIcを取り出し、受信状態変数VRを1加算し、情報フレームIcのデータを処理部403に通知し、情報フレームIhの送信順序番号NS(=3)は受信状態変数VRと等しくなったので、受信状態変数VRを1加算し、情報フレームIhのデータを処理部403に通知する。ボールビットPが1で送信順序番号NSが4の情報フレームIiが正常に受信局400に

受信されなかったので、送信局404は送達確認のための監視フレームを受信できない。従って、送信局404では確認応答用タイマがタイムアウトし、送信側誤り制御部は送達確認のためにボールビットPが1の監視フレームRpを送信し、確認応答用タイマを再起動する。

【0049】受信局400においてボールビットPが1の監視フレームRpを受信すると、受信側誤り制御部401では情報フレームバッファ402内に送信順序番号が4の情報フレームIeがあるので、情報フレームIeを取り出し、受信状態変数VRを1加算し情報フレームIeのデータを処理部403に通知し、ファイナルビットFが1の監視フレームRbを送信する。受信状態変数VRが5であるので、監視フレームRbの受信順序番号Rは5とする。

【0050】送信局404においてファイナルビットFが1の監視フレームRbを受信すると、送信側誤り制御部は確認応答用タイマを停止し、監視フレームRbの受信順序番号Rが5であるので、確認状態変数VAを5に変更し、全ての情報フレームが正常に送信できたことを確認する。

【0051】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、HDL Cにより送信された情報フレーム受信時に、送信順序番号誤りを検出すると、以後、受信した情報フレームを保留し、送信順序番号誤りの検出された情報フレームが再送されると、続いて受信すべき情報フレームの再送を待つことなく、保留している情報フレームから続いて受信すべき情報フレームを取り出す。このため、誤りの発生した情報フレームが再送されると、続いて受信すべき情報フレームを短時間で処理することが可能となり、誤りの発生した情報フレーム受信後の処理効率を高めることができる。さらに、誤りの発生した情報フレーム以降に受信することになっている情報フレームの処理は、保留している情報フレームを取り出すことにより、行うことができるため、再送時に生じる誤り発生の影響を受けない。また、REJ再送を行うHDL C手順においても、同様にして、再送要求フレーム受信後、送信順序番号誤りの検出された情報フレームを受信すると、続いて受信すべき情報フレームの再送を待つことなく、受信後の処理を行うことができ、処理効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の構成を示す図面である。

【図2】実施例における情報フレーム受信処理手順を示すフローチャートである。

【図3】実施例における監視フレーム受信処理手順を示すフローチャートである。

【図4】実施例の送信局と受信局の間の情報フレーム及び監視フレームの送受の状況を示すタイムチャートである。

【図5】その他の例における構成を示す図面である。

【図6】その他の例における情報フレーム受信処理手順を示すフローチャートである。

【図7】その他の例における監視フレーム受信処理手順を示すフローチャートである。

【図8】その他の例における送信局と受信局の間の情報フレーム及び監視フレームの送受の状況を示すタイムチャートである。

【図9】従来のデータ受信装置の構成を示す図面である。

【図10】従来のデータ受信装置の送信局と受信局の間の情報フレームの送受の状況を示すタイムチャートである。

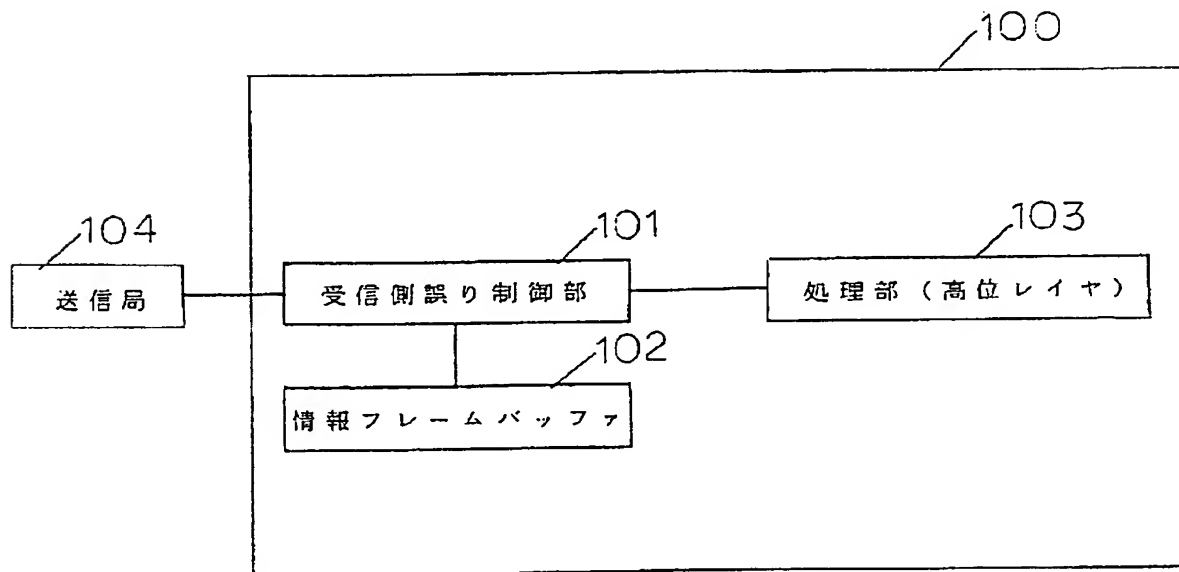
【符号の説明】

100 受信局

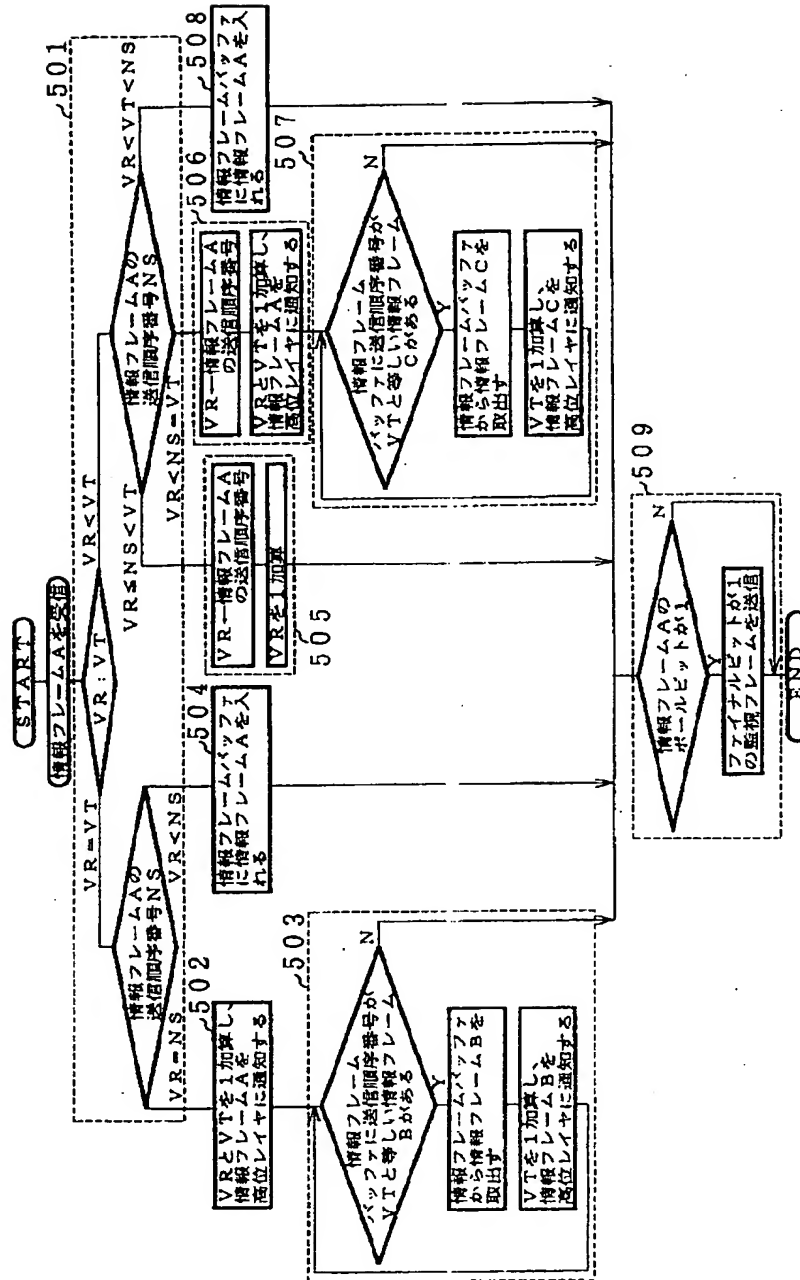
* 101 受信側誤り制御部
102 情報フレームバッファ
103 処理部（高位レイヤ）
104 送信局
400 受信局
401 受信側誤り制御部
402 情報フレームバッファ
403 処理部（高位レイヤ）
404 送信局
900 受信局
901 受信側誤り制御部
903 処理部（高位レイヤ）
904 送信局

*

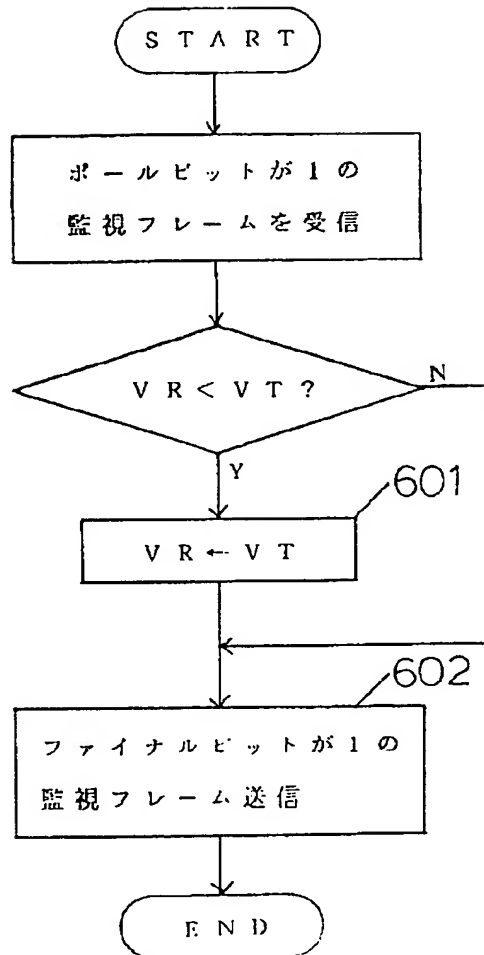
【図1】



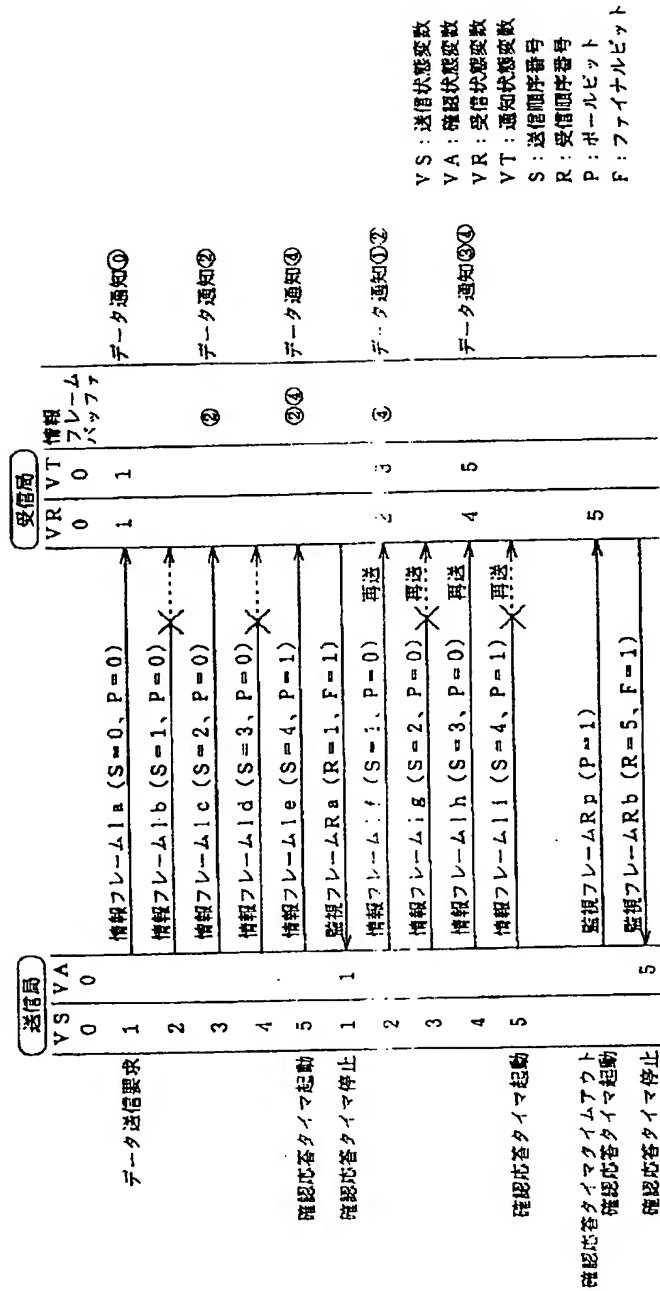
【図2】



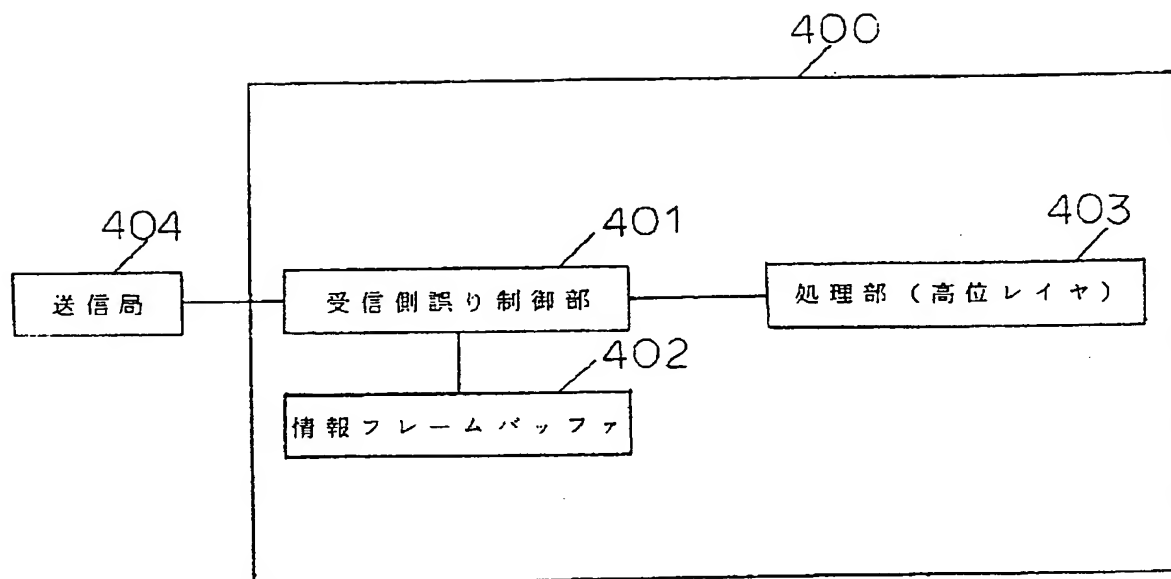
【図3】



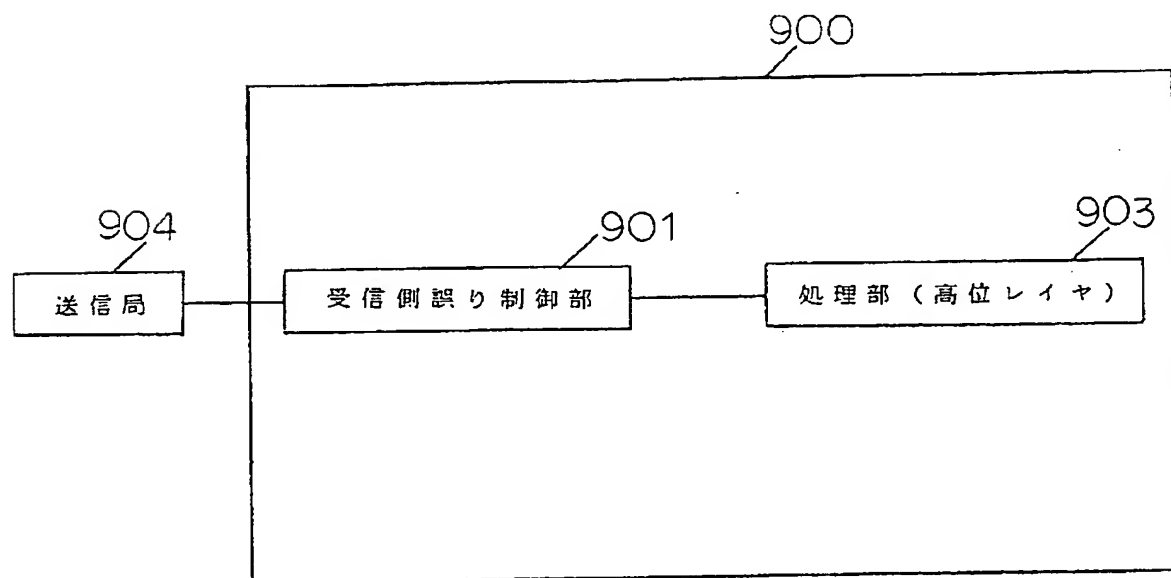
【図4】



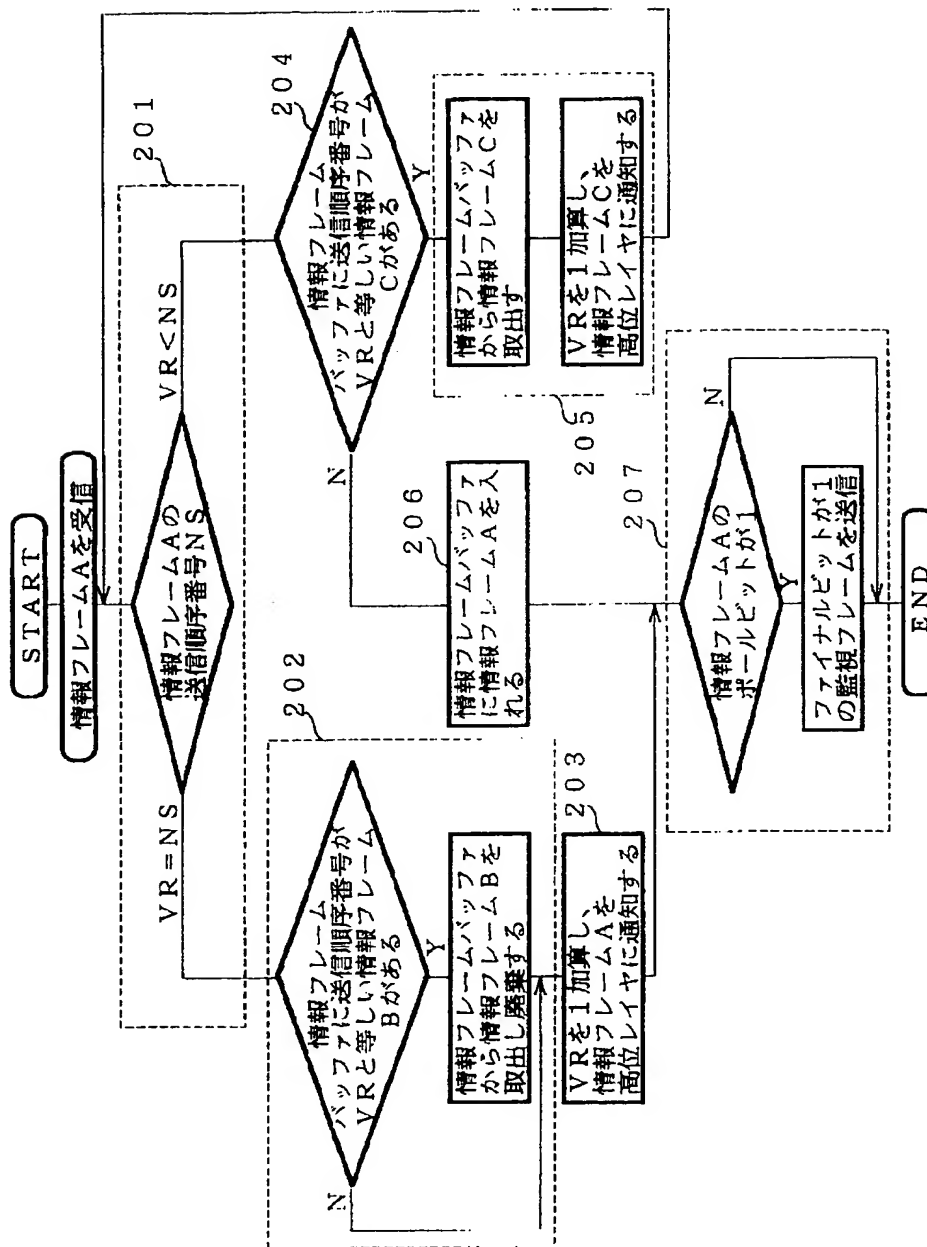
【図5】



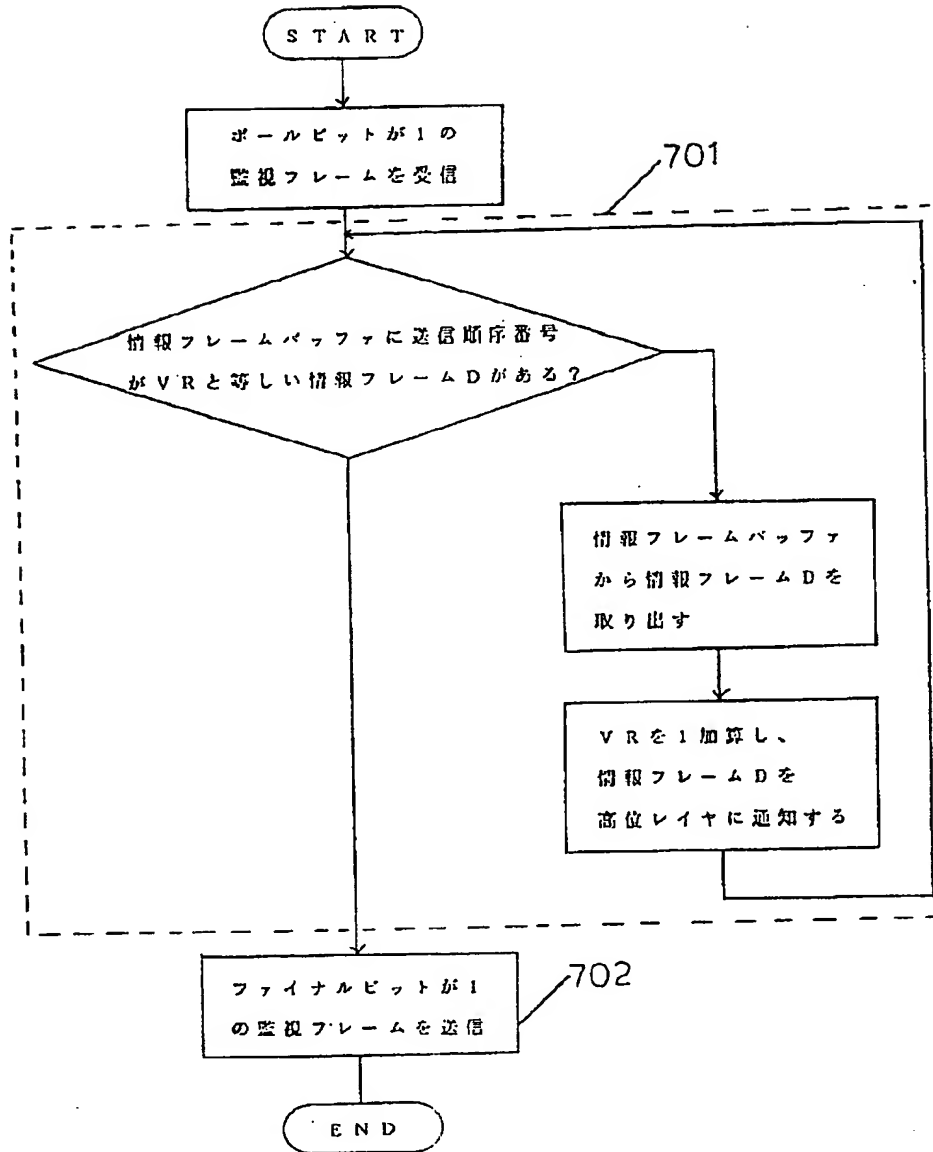
【図9】



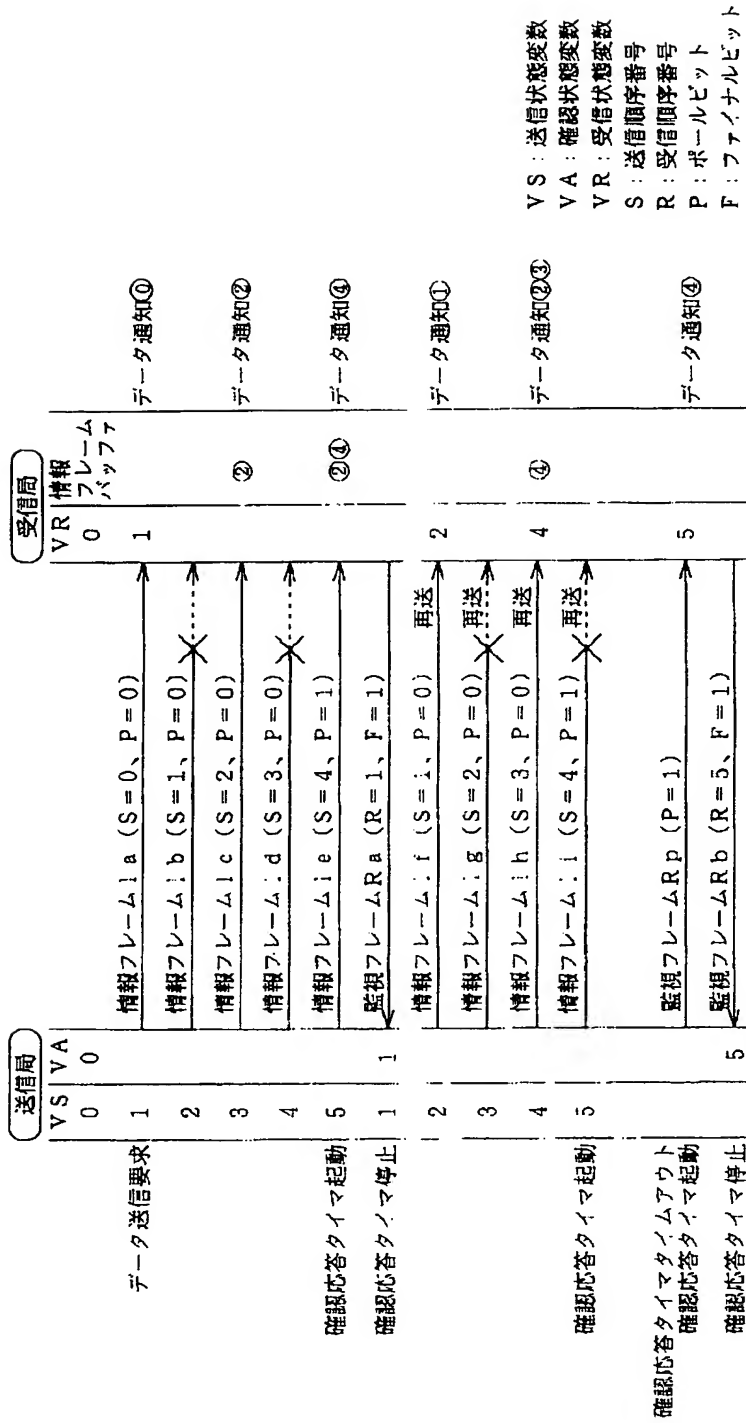
【図6】



【図7】



〔図8〕



V S : 送信状態変数
V A : 確弱状態変数
V R : 受信状態変数
S : 送信順序番号
R : 受信順序番号
P : ポールビット
F : ファイナルビット

